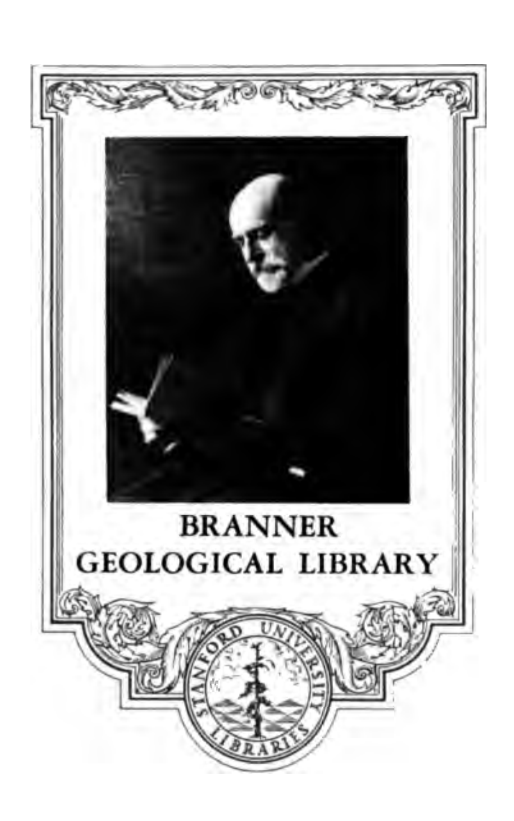




BEITRÄGE
ZUR
GEOLOGISCHEN KARTE DER SCHWEIZ
HERAUSGEGEBEN VON DER GEOLOGISCHEN KOMMISSION DER SCHWEIZ. NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
AUF KOSTEN DER EIDGENOSSENSCHAFT

NEUE FOLGE, XVII. LIEFERUNG
DES GANZEN WERKES 47. LIEFERUNG

Geologische Aufnahme der Umgebung von Seelisberg am Vierwaldstättersee.

Mit geologischer Karte in 1 : 25,000 und 8 Zinkclichés im Text

von

Dr. J. J. Pannekoek
aus Amsterdam.

BERN
In Kommission bei A. FRANCKE (vorm. Schmid & Francke)
1905
Buchdruckerei Stämpfli & Cie. in Bern

Herr Dr. *J. J. Pannekoek* von Amsterdam legte am 4. Juni 1904 der Schweizerischen geologischen Kommission die von ihm auf eigene Kosten durchgeführte geologische Aufnahme der *Umgebung von Seelisberg am Vierwaldstättersee* in Text, Ansichten und geologischer Karte in 1 : 25,000 vor. Die Kommission beschloss Aufnahme der Arbeit in die „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz" als Lieferung XVII der Neuen Folge, und Publikation auf ihre Rechnung, und beauftragte das Bureau mit der Ausführung.

Für den Inhalt der Karte, Profile etc. und des Textes sind die Verfasser allein verantwortlich.

Zürich, den 7. Januar 1905.

Für die Schweizerische geologische Kommission,

Der Präsident:

Alb. Heim.

Der Sekretär:

Aug. Aeppli.

Vorwort.

Vorliegende Arbeit wurde von mir Anfang 1904 der *hohen philosophischen Fakultät der Universität Zürich* als Dissertation vorgelegt, und von dieser angenommen.

Durch Beschluss vom 4. Juni 1904 wurde sie dann von der *Schweizerischen geologischen Kommission* zur Herausgabe übernommen.

Die Aufnahmen im Terrain machte ich im Sommer 1902 und 1903. Die Umgebung von Gersau wurde nach Kaufmann, „Beiträge", Lief. XI, I. Serie (ergänzt durch eigene Untersuchungen im Frühjahr 1904), in die Karte eingetragen.

Zürich, Oktober 1904.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

pag.
Vorwort V
Inhaltsverzeichnis VII
Einleitung 1
Literaturverzeichnis 2

Erster Abschnitt.

Stratigraphie.

Jura 3
Kreide 3
Berrias, Valangien und Neocom. Schrattenkalk, Gault. Seewerkalk . . . . . . 3—8
Tertiär 8
Eocän 8
Quartär 8
Diluvium, postglaciale Ablagerungen . . 8—12

Zweiter Abschnitt.

Tektonische Verhältnisse.

pag.
Allgemeines über den Bau der Gegend . . . 12
Falten 13
Brüche 16

Dritter Abschnitt.

Oberflächengestalt.

Abwitterungsformen der Gesteine 22
Entwässerung 22
Karren 23
Seen 23
Schutthalden 24
Bergstürze 24
Besiedelung und Bebauung 25

Einleitung.

Die ältere geologische Kartierung des Gebietes *Treib-Niederbauenstock-Emmetten*, sowie des *Urnersees* entlang der nördlichen *Axenstrasse*, ist 1887 auf Grundlage der Dufourkarte im Massstab 1 : 100,000 (Blatt XIII) von *Dr. C. Mœsch* publiziert worden. Eine etwas abweichende Darstellung vom rechten Ufer des Urnersees von Prof. *A. Heim* findet sich auf Blatt XIV der geologischen Karte der Schweiz in 1 : 100,000 (1885).

Das Erscheinen des Blattes *Brunnen* der Siegfriedkarte in 1 : 25,000 ermöglichte nun eine detailliertere Aufnahme. Letztere bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Die Umgebung von *Gersau* nur nach den in Lieferung XI der „Beiträge" enthaltenen Profilen und Ansichten von *Kaufmann* zu kolorieren, wie ich erst beabsichtigt hatte, erwies sich als nicht genügend genau. Der grössere Massstab der Karte forderte an einigen Orten, namentlich im Seewerkalkgebiete östlich von *Gersau*, eine neue Aufnahme. Ferner erlaubte mir Herr Prof. *Heim* gütigst die Benutzung der von ihm im Frühling 1904 daselbst gemachten Beobachtungen.

Literaturverzeichnis.

Dr. Lusser, in „Schweizerische Denkschriften“. **1829.**

L. Rütimeyer, Der Rigi, Berg, Thal und See. **1877.**

U. Stutz, Geologische Beschreibung der Axenstrasse. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. **1882.**

A. Heim, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lieferung XXV, **1891.**

Geologische Karte der Schweiz, Blatt XIII (1 : 100,000); dazu als Text:

C. Mœsch, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lieferung XXIV, Abteil. III, **1893.**

Weitere Publikationen, die sich teilweise auf unsere Gegend beziehen, finden sich im Literaturverzeichnis der genannten Lieferung XXV der „Beiträge“.

Erster Abschnitt.

Stratigraphie.

In der betrachteten Gegend sind fast ausschliesslich die Kreideschichten entblösst. Von unten nach oben treffen wir:

Jura.

Oberer Jura, Klippenkalk: Hellgrauer, in der Farbe an Seewerkalk erinnernder Kalkstein, voll kleiner Calcit-Kriställchen.

Lagerung: schwimmend auf Flysch; Ort: Westlich des *Kohltals* gegen die *Musenalp*.

Kreide.

Berrias.

Grauer, kompakter Kalkstein und Kalkschiefer, dem Seewerkalk ähnelnd, aber dunkler gefärbt.

Ort: Tieferer Teil des Abhanges vom *Niederbauenstock* gegen *Bauen* und *Beroldingen*, und *Axenstrasse* N *Sisikon*.

Petrefaktenfunde (diese, sowie alle folgenden, von Dr. *Rollier* gütigst bestimmt):

Belemnopsis? sp. oder *Duvalia*, oberhalb *Schwanden* (bei *Beroldingen*). Fundstelle 1120 m. hoch gelegen.

Aptychus sp. indeterminabel.

Neocom und Valangien.

Diese beiden Abteilungen sind auf der Karte und in den Profilen vereinigt, da eine scharfe Trennung hier zunächst noch undurchführbar ist.

Die Gesteine, welche diese Abteilungen aufbauen, sind: Dunkle, kieslige, oft sehr zähe und harte Kalke, mit einem Stich ins Blaue, oft von vielen weissen Adern durchsetzt. Die Verwitterungsrinde ist rotbraun bis gelblich, sandig und ziemlich porös und zerreiblich.

Mit diesen Kalksteinen wechseln graue Mergelschiefer, welche gelegentlich Glaukonitkörner enthalten.

In den tieferen Teilen ist der Wechsel von Kalkstein und Mergel ein sehr rascher und regelmässiger. Der Kalk wird etwas kieselig und bildet 10—20 cm. mächtige Schichten, durch $^1/_2$—2 cm. dicke Mergellager getrennt. (Abteilung des Kieselkalkes.) Die Felswände sehen aus wie roh zusammengefügte Mauern. Besonders am Steilabfall gegen den *Urnersee,* am *Mythenstein,* und an der *Axenstrasse* zwischen *Brunnen* und *Sisikon* tritt dieser mauerartige Charakter deutlich hervor. Die Mächtigkeit des Kieselkalkes beträgt 300—500 m.

Die Zahl der Kalkschichten, die unbekannte Zeitabschnitte in regelmässiger Repetition bezeichnen, beträgt um 2000. Es ist kaum anzunehmen, dass dies bloss Jahre sein sollten.

In den höheren Horizonten ist der Kalk weniger kieslig, die Mächtigkeit der Kalkbänke steigt bis über ein Meter. Die zwischengelagerten, nach oben seltener werdenden Mergel sind nur wenig dünner; sie zeigen oft Clivage, z. B. an der *Axenstrasse* südlich des ersten Strassentunnels bei *Brunnen.* Die Grenze gegen den Schrattenkalk ist nicht scharf (Spatangenkalke). Mächtigkeit: 80—150 m.

Bei steiler Schichtenstellung wittert der Mergel zurück, die Kalkbänke treten schärfer hervor.

Die Echinodermenbreccie und Grünsande, welche an anderen Lokalitäten oft zwischen Kieselkalk und Spatangenkalk beobachtet werden, fand ich nirgends.

Das Valangien umfasst die Hauptmasse des Kieselkalkes, das Neocom die oberen Teile des Kieselkalkes und den Spatangenkalk.

Neocom	Spatangenkalk, 80 - 150 m. (Grünsande und Echinodermenbreccie, hier nicht beobachtet.)
Valangien	Kieselkalk, 300—500 m.

Ort: Hauptmasse am Ost- und Nordabhang des *Niederbauenstockes;* unterer Teil Ostabhang der *Seelisbergerterrasse* gegen den *Urnersee;* Bergvorsprung nördlich Dorf *Seelisberg* bis *Treib.*

Petrefaktenfunde:

Belemnopsis (Hastites) pistilliformis de Blainv.: Westseite des *Seelisbergerseeli,* Schutthalde, zirka 60 m. oberhalb Bruders (1 km. SE Emmetten).

Sphæra corrugata Sow. (= Corbis cordiformis d'Orb.), Hauterive-Mergel: Mitte des *Zingelbergs* (2 km. SW *Treib*).

Duvalia lata de Blainv. sp.: *Langenbachtobel,* 1120 m. (1 km. SW *Beroldingen*).

Schrattenkalk.

Spätiger, korallogener, hellviolett-grauer Kalkstein, steile, stark durchklüftete Wände bildend, meist sehr dickbankig. Die Oberfläche ist meist mit einer weisslichen, aus Flechten bestehenden Rinde bedeckt; wo die Felsen durch beständig heruntertropfendes Wasser feucht gehalten werden, ist diese Rinde meist blau-schwarz. Horizontale Flächen sind mit Karren bedeckt. Mächtigkeit des ganzen Schrattenkalkes 150—180 m.

Die obere Hälfte des Schrattenkalkes ist sehr petrefaktenreich *(Requienia)*, sie gehört zum Aptien, die untere petrefaktenarme Hälfte zum Urgon.

Das einheitliche petrographische Verhalten dieser beiden Abteilungen macht es zweckmässig, sie in der Karte und den Profilen zu vereinigen. Die *Orbitulinen*mergel, als Trennung zwischen dem untern und obern Schrattenkalk, sind nur selten deutlich zu beobachten (sehr gut z. B. an der *Axenstrasse* in *Brunnen*).

Schrattenkalk	Aptien, ca. 60 m., sehr fossilreich (*Requienia ammonea* und *Req. Lonsdalei*).
	Mergel mit *Orbitulina lenticularis* (oft fehlend, 0—2 m.).
	Urgonien, ca. 120 m., fossilarm.

Ort: Nordwand des *Niederbauenstocks*, Rücken der *Schönegg-Axenstein*-Falte, entlang der Südseite der *Emmetten-Morschach*-Mulde.

Petrefaktenfunde:

Toxaster Collegnii Sism. (= *T. Brunneri Des.)*	Aptien	*Zingelberg* (mittl.), (2 km. SW *Treib*).
Rhynchonella Gibbsiana Sow.	„	*Wald* ($1^1/_2$ km. S *Sonnenberg*) und *Bühl* ($1^3/_4$ km. ENE *Emmetten*).
Terebratula sp. indet.	„	*Bühl.*
Requienia Lonsdalei Sow. sp.	„	*Stärten* (2 km. S *Emmetten, Kohltal*), Schutthalde.
Orbitulina lenticularis Blum.	„	*Niederbauenstock* (600 m. W v. Gipfel), kleines Karrenfeld, zirka 1750 m.
Harpagodes pelagi Brong. sp.	Apt. od. Urgon	*Schwandfluh* (Tobel d. *Kohltalbaches*).
Sphæra corrugata Sow.	Urgon od. Apt.	dito.
Rhynchonella polygona d'Orb.	ob. Apt. od. Alb.	*Wald* ($1^1/_4$ km. S *Sonnenberg*).
Requienia sp.	Urgon od. Apt.	*Stärten* (*Kohltal*, 2 km. S *Emmetten*).
Bryozoen-Kolonie, wahrscheinl. *Chætetes* sp.	Urgon	*Stärten*, auf einer Schutthalde.
Rhynchonella irregularis? Pict.	Schrattenkalk	W des *Niederbauen*gipfels, 1830 m.

Gault (Grünsand, mittlere Kreide).

Wir finden meist deutlich drei Abteilungen; zu unterst liegen:

Graue Echinodermenbreccien mit wechselndem Glaukonitgehalt, braun anwitternd. Dann folgen:

Grünsandige Kalke und Schiefer, mit dunkelbrauner Verwitterungsrinde, stellenweise sehr petrefaktenreich (Concentricusschiefer).

Die obersten Schichten werden gebildet von dichten, harten Grünsandkalken mit ellipsoidischen, grauen Kalkkonkretionen und sandigtonigen Zwischenlagen. Nach oben nehmen die Kalkkonkretionen zu *(Bergeri-Schichten)*.

Die Grünsande enthalten an vielen Orten Kriechspuren von Mollusken.

Die Mächtigkeit des ganzen Gaultes beträgt 20—40 m.

Gault	Vraconnien	Ellipsoiden-Grünsandkalke (Schichten des *Turrilites* [*Bergeri*).
	Albien	Grünsandkalke (*Concentricus*schiefer). Echinodermenbreccie.

Ort: Terrasse der *Niederbauenalp*, Mulde *Emmetten-Seelisberg-Morschach*.

Gute Fundstellen für Gault-Petrefakten sind: Abrissgebiet des kleinen Bergsturzes oberhalb *Nünig*, und besonders die Südseite des *Seelisbergerseelis* (flaches Band unter der Schrattenkalkwand), wo das Gestein streckenweise sehr reich ist an Petrefakten (besonders an *Belemniten*).

Gefundene Petrefakten:

Alle vom Abrissgebiet des kleinen Bergsturzes oberhalb *Nünig:*

Fischzahn.

Oxyrhina macrorhiza Pictet.
Acanthoceras monile Sow. (Am.) (= *Am. mammillaris Roll.).*
Hoplites dentatus Sow. *(Am.)* (= *Am. interruptus Brug., Roll.).*
Desmoceras Parandieri d'Orb.
Puzozia Mayoriana d'Orb.
Belemnopsis (Hastites) minima (List.) Miller sp. (= *B. Listeri Mont.).*
Aporrhais Orbignyana Pict. et Roux.
Aporrhais bicornis Pict. et Roux.
Straparolus Martinianus d'Orb.
Dentalium Rhodani Pict. et Roux.
Inoceramus concentricus Park.
Zeilleria Lemaniensis Pict. et Roux (Terebr.).
Trochocyathus conulus Trom.
Serpula.

Ferner an zerstreuten Fundstellen:

Terebratula Lemaniensis Pict. et Roux	Albien	Felssturz oberhalb *Laueli* (500 m. ESE vom *Niederbauen*gipfel).
Terebratula Dutempleana d'Orb. (= *T. biplicata Sow.)*	Albien	W *Niederbauen*gipfel, lose liegend.
Terebratula und *Rhynchonella* sp. div. indet.		*Sonnwil* (1 km. NE *Emmetten*).
Belemnopsis sp.		*Niederbauen*gipfel, lose liegend, W vom Gipfel.

Von der Südseite des *Seelisbergerseelis,* aus schwarzem, glauconitischem, bituminösem Kalksandstein, stammen:

Rhynchonella Gibbsiana Sow.
Terebratula biplicata Sow. (= T. Dutempleana d'Orb. pars).
Belemnopsis (Hastites) semicanaliculatus de Bl.
Phylloceras cfr. *alpinum d'Orb.*
Phylloceras Guettardi (Rasp.) d'Orb. (Am.).
Acanthoceras Martinii d'Orb. (Am.), auch mit *Acanth. Puzozianum d'Orb. (Am.)* vergleichbar, eher aber mit der Aptien-Art identisch.
Acanthoceras nodocostatum d'Orb. (Am.).
Acanthoceras Milletianum d'Orb. (Am.).
Cidaris sp.

Über die an letztgenannter Stelle gesammelten Petrefakten teilt Herr Dr. *Rollier* mir noch folgendes mit:

„Diese Faunula deutet eher auf oberes Aptien wie auf Albien hin. Jedenfalls kann man nur zwischen unterem Albien (unterer Grünsand, nicht Gault, nicht Inoceramusschiefer) und Aptien wählen. Für unteres Albien sind keine charakteristischen und typischen Cephalopoden vorhanden. Keine Spur vom so weit verbreiteten *Acanthoceras monile Sow. (= Am. mammillaris Roll.),* noch von den ebenso typischen *Hopliten.* Hingegen sind *Phylloceras Guettardi* und *Acanthoceras Martinii* gerade typisch für die Aptienmergel. Ebenso die *Belemnopsis.* Die übrigen Cephalopoden werden zwar bald aus dem unteren Albien, bald vom Aptien zitiert, doch sind die angegebenen Fundorte nicht immer stratigraphisch aufgeklärt. So z. B. die „couche à mélange de Clansayes" und besonders auch die von *Pictet* (*Ste. Croix,* I, p. 256 und p. 263) zitierten Lokalitäten *Forstberg, Wannenalp, Käsernalp* im Kanton *Schwyz* etc. *Acanthoceras Milletianum* ist schon sicher im Aptien nachgewiesen, und unser *Phylloceras* cfr. *alpinum* erinnert noch vielfach an *Phylloceras Tethys d'Orb.* aus dem Neocomien."

Seewerkalk.

Dichter, hellgrauer Kalk, mit tonig-kohligen, flasrig geordneten, sehr unregelmässigen Zwischenhäuten. Verwitterungsrinde weisslich, Petrefakten selten.

Den oberen Teil bilden die Seewerschiefer: hellgraue Mergelschiefer.

Die rote Varietät des Seewerkalkes wurde innerhalb der Grenzen der Karte nicht beobachtet. Zur Bestimmung der Mächtigkeit genügen die Aufschlüsse hier nicht.

Ort: Gipfel des *Niederbauenstockes,* Mulde *Emmetten-Morschach* und verkehrter Mittelschenkel südlich derselben.

Tertiär.

Eocän, sog. Flysch.

Schwarze oder grau-braune Tonschiefer, glimmerführende Sandsteine und schwarz-blaue, dichte Kalksteine. Ferner Sandsteine mit *Nummuliten-* und Glaukonitgehalt.

Die Flyschkonglomerate kommen im Rahmen der Karte nicht anstehend vor.

Ort: Westlich des *Kohltals* (S von *Emmetten*), meist von Grundmoräne verdeckt.

Petrefaktenfunde:

Nummulina, versch. sp., *Axenstrasse* S *Sisikon.*
Spondylus bifrons s. *Münst. Goldf.,* Parisien, Umgebung von *Emmetten,* SW oder W.

Quartär.

Diluvium.

An glacialen Ablagerungen sind mehrere Teile der betrachteten Gegend sehr reich. Es lassen sich zwei verschiedene Typen unterscheiden.

1. Vom grossen Reussgletscher abgelagertes Erraticum.

Dieses zeigt folgende Merkmale: Vorherrschen von kristallinen Gesteinen (Gneiss, Protogin, Quarzporphyr etc.), daneben in der Gegend selbst nicht anstehende, sedimentäre Gesteine (Hochgebirgskalk, Flyschkonglomerate, Taveyannazsandstein u. s. w.); Überwiegen der grossen Blöcke über das feinere Material; Fehlen von echtem Grundmoränenlehm; vorherrschend eckige Gesteinstrümmer. Diese Bildungen haben also vorwiegend Seitenmoränen-Typus.

Mit einer Unzahl von Blöcken überstreut sind besonders: die Wiesen bei *Tannen* ($2^1/_4$ km. S *Morschach*), der *Ingenbohler*wald (SE *Brunnen*), endlich der ganze Neocomabhang zwischen *Seelisberg* und *Treib*.

Die Findlinge erreichen oft gewaltige Dimensionen; z. B. der sogenannte *Druidenstein* bei *Grossegg* (W *Axenstein*), der 4—5 m. Länge hat; ferner in *Morschach* (beim Kreuzpunkt der Strassen 200 m. S Punkt 694) mehrere, 10 m^3 gross; bei *Ober-Rüti* (an der Strasse *Treib-Seelisberg*), noch grösser als der vorgenannte; ferner bei *Mattlenen* (1 km. S *Morschach*), Hinter-*Schilte* ($1^1/_2$ km. S *Morschach*) und an vielen anderen Orten mehr. Die Gesteinsart ist Protogin oder Gneis; nicht kristalline, über 1 m^3 messende Blöcke sah ich nirgends[1]).

Die Blöcke liegen oft dem Felsgrund direkt auf, ohne zwischenliegende Moränenmassen; z. B. der obengenannte Druidenstein auf Ellipsoidengrünsand des oberen Gaults, welcher, vom Block geschützt, einen Sockel darunter bildet.

Die Moränen bestehen aus locker zusammengehäuften Blöcken und Sand. Echter Grundmoränenlehm fehlt, wie bereits bemerkt.

Die grösste von mir beobachtete Höhe, welche von *Reusstal*-Findlingen erreicht wird, ist zirka 1000 m. bei *Egg* (500 m. SW *Seelisberg*). Rütimeyer traf jedoch erratische Blöcke noch auf „der höchsten Spitze des *Brennwaldes*" (= ? *Oberwald* der Karte)[2]).

2. Lokalmoränen des Bauenstockgebietes.

Das in den weiter vom *Vierwaldstättersee* entfernten Teilen auftretende Erraticum entstammt meist dem näher gelegenen Gebirge. So treffen wir im *Kohltal*, bei *Emmetten* und in dem *Brennwald* nirgends kristalline Gesteine an; dagegen aber Neocomkalk, Flyschkonglomerate u. s. w. Ein weiterer Unterschied ist das Vorherrschen des Grundmoränen-Typus: Grosse Blöcke sind selten, das feine Material überwiegt, viele Geschiebe sind geschliffen und geschrammt und stecken in Grundmoränenlehm.

Die Terrasse von *Iberg* ($^3/_4$ km. S *Emmetten*) ist bedeckt mit grauem und gelbem Grundmoränenlehm, meist auf Flysch aufsitzend und sumpfige Wiesen bildend. Dieser Lehm ist erfüllt von schön geschliffenen und geschrammten Kalksteingeschieben (u. a. Seewerkalk? und Neocom). Die Moränendecke ist meist nicht sehr mächtig; die Bäche haben sich grossenteils schon bis auf die anstehende Unterlage eingeschnitten. Kleinere Moränen befinden sich auch in tieferem Niveau im *Kohltal* an der Strasse.

---

[1]) Conf. auch *L. Rütimeyer*, Der Rigi, p. 97—103.

[2]) Loc. cit, p. 102.

In der Grundmoräne und in losen Blöcken ist auch ein glimmerführender Sandstein und Konglomerat (Flysch) und ein schwarzer (Hochgebirgs-)Kalkstein stark verbreitet; z. B. am Ostabhang des *Oberwaldes*. Viele Gerölle dieses Flyschkonglomerates sind ausgelaugt, und es bleiben Löcher in dem das Bindemittel bildenden Sandstein.

Auch die Hügel, worauf die Kirche von *Emmetten* und die Häuser *Unter-Halti* (in *Emmetten*, Ostseite) stehen, sowie der kleine Hügel östlich des *Kohltal*baches, bei der Kapelle, scheinen glacialen Ursprungs zu sein. Leider fehlen aber Aufschlüsse.

Gletscherschliff und gerundete Felsen findet man: bei *Beroldingen*, an den Köpfen des gegen S einfallenden Schrattenkalkes; dann bei *Egg* (500 m. SW *Seelisberg*), gleichfalls auf Schrattenkalk, unter dünner Moränendecke. Die Schrammen verlaufen hier SE—NW. Weitere Schliffflächen trifft man an der *Axenstrasse:* bei *Ölberg-Franziskustunnel*, *Hochfluh*; bei *Hinter-Schilte* ($1^3/_4$ km. S *Morschach*) u. s. w. Bei *Emmetten* sind in zwei Kiesgruben (W der Kirche, und bei *Blathi*, $^3/_4$ km. W der Kirche) angeschliffener Seewerkalk und Gault; bei der Cementfabrik *Rütenen* (am See), unter 2—3 m. Moräne, schön polierter Seewerkalk, alles anstehend geschliffen, durch Steinbruchbetrieb entblösst, und die Schliffflächen an letzterem Ort bei steiler Schichtstellung auf den Schichtköpfen.

Die Frage, ob gewisse Findlinge durch den Reussgletscher oder durch lokale Gletscher abgelagert wurden, lässt sich dann nicht an der Gesteinsart entscheiden, wenn es sich um sedimentäre Gesteine handelt, die im Sammelgebiet dieser beiden Gletscherabteilungen anstehen. Oft lassen sich jedoch Anhaltspunkte finden. So zeigt die SE—NW verlaufende Richtung der Gletscherschrammen bei *Egg* (vgl. oben), dass die hier und weiter südlich, bei *Fell* (1 km WSW *Sonnenberg*) u. s. w., zerstreuten Kalksteine, Konglomerate und Nummulitensandsteine nicht von einem lokalen Gletscher gebracht worden sind, sondern vom Reussgletscher, der sich übrigens hier hinter dem *Oberwald* stark anstauen musste.

Die Untersuchung der von mir gesammelten Gesteinsproben erratischer Blöcke und die Vergleichung derselben mit den in der geologischen Sammlung des eidgenössischen Polytechnikums liegenden Handstücken aus den benachbarten Gebirgen ergab:

Fundort	Gesteinsart	Vermutlicher Herkunftsort
Grundmoräne *Berg* ($^3/_4$ km. S *Emmetten*)	Neocomkalk	Hintergrund des *Kohltals*
Moräne *Loss* ($^3/_4$ km. SW *Emmetten*)	Flyschkonglom., Kalkstein	dito

Fundort	Gesteinsart	Vermutlicher Herkunftsort
Moräne *Kohltal*	wahrscheinl. Neocomkalk	Hintergrund des *Kohltals*
bei *Rüters (Brennwald)*	Flyschsandstein	*Reusstal*, *Schächental*, *Surenen*
nahe *Rüters*	*Erstfelder*-Gneis	*Reusstal*, links oder rechts, nördlich von *Amsteg*
zw. *Rüters* u. *Oberschwand* (E von *Rüters*)	Flyschkonglomerat	*Reusstal*, Bannwald ob *Altdorf*, *Surenen*
W von *Oberschwand*	Flyschsandstein	*Surenen*
bei *Schwand* (an der Grenze *Uri* und *Unterwalden*)	Echinod.-Kalk mit Quarzkörnern, Lias? od. Eocän?	*Reussgebiet*, *Urirothstock* u. s. w.
oberhalb *Fell* (1 km. SW *Sonnenberg*)	Flyschkonglomerat	*Reusstal*, *Surenen* u. s. w.
oberhalb *Fell*	Malmkalk	*Reussgebiet*, *Schlossberg*, *Gitschen*
unterhalb *Fell*	dito	dito
Egg (500 m. SW *Seelisberg*)	Nummulitenkalkstein	*Reussgebiet*, z. B. *Schlossberg*rücken
Gitschi (500 m. SE *Beroldingen*)	Quarzporphyr	*Reussgebiet*, z. B. *Voralptal*, *Fellital*
Moräne *Hinter-Schilti* ($1^3/_4$ km. S *Morschach*)	Quarzkristall	*Reussgebiet*
Mutetschi (1 km. ESE *Brunnen*)	Felsit (Hälleflinta)	sicher nicht von den *Windgällen*, vielleicht Gipfelgrat des *Bristenstockes*
zw. *Treib* und *Breitlohn*	*Erstfelder*-Gneis	*Reusstal*, linke oder rechte Zone, N von *Amsteg*
dito	Gneisgranit (Protogin) des Aarmassivs	*Reussgebiet*, *Gurtnellen-Urseren*, *Göschenertal* etc.
dito	Protogin (2 Proben)	dito
dito	feinschuppiger Biotitgneis?	*Reusstal*, wahrscheinl. Zone *Amsteg-Gurtnellen*, N v. der Protoginzone

Fundort	Gesteinsart	Vermutlicher Herkunftsort
zw. *Treib* und *Breitlohn*	Lagengneis	*Reusstal*
dito	feinkörnige aplitische Abänderung	*Reussgebiet*, wahrscheinlich aus der Protoginzone
dito	gebänderter Gneis, aplitisch	dito
dito	sehr feinkörniger Gneis?	?

Postglaciale Ablagerungen.

Von postglacialen Ablagerungen treffen wir: die unbedeutenden und sehr mangelhaft aufgeschlossenen Kiesmassen des *Kohltalbaches* bei *Emmetten* (*Sagen*dorf); ferner die Torfbildung im *Dürrensee* und an den Rändern des *Seelisbergerseelis*. Die zahlreichen Schutthalden finden ihre Besprechung im dritten Abschnitt über die Oberflächengestalt.

Zweiter Abschnitt.

Tektonische Verhältnisse[1].

Der Bau unserer Gegend ist im ganzen einfach. Es folgen, von N nach S vorgehend: ein Gewölbe, *Schönegg-Sonnenberg-Axenstein*, eine Mulde, *Emmetten-Seelisbergerseeli-Morschach*, und ein nach N überliegendes Gewölbe, *Niederbauenstock-Frohnalpstock*.

Der *Urnersee* durchschneidet das Faltensystem quer. Beide Ufer verhalten sich aber (hier, wie auch weiter südlich)[2] durchaus ähnlich.

[1]) Conf. auch die bezüglichen Profile und Ansichten in „Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz", Lief. XXIV, Abt. III. Das Fallen und die Mächtigkeit der Schichten ist nicht sehr genau, wie schon im Vorwort (Lief. XXIV) hervorgehoben wird. Unrichtig sind jedoch Taf. VII, Fig. 6, und Taf. XI, Fig. 3; die zweite nordöstliche Seewerkalkmulde besteht nicht. Die Schichten sind (statt wie in den genannten Figuren konkav) konvex nach aussen gebogen, da sie den Nordflügel des Gewölbes *Schönegg-Sonnenberg* bilden.

[2]) Conf. „Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz", Lief. XXV, Taf. III.

Falten.

Das nördlichste der obengenannten Gewölbe steht schwach schief, nach N gekehrt. Die Breite (gemessen am Schrattenkalk im Seeniveau) beträgt östlich des *Urnersees* etwa $3^1/_2$ km., westlich des Sees fast 4 km.; sie nimmt dann aber rasch gegen W auf 1 bis höchstens $1^1/_2$ km. ab (bei *Emmetten*). Den gleichen Verlauf wie die Breite zeigt auch die Höhe dieser Falte. Der Gewölbescheitel (gemessen im Schrattenkalk) liegt bei *Axenstein* 700 m. hoch, im *Oberwald* (1 km. W *Sonnenberg*) 1100 m., und fällt dann gegen W wieder auf 700 m. (bei *Schönegg*).

Das südliche Gewölbe ist im *Frohnalpstock* und *Niederbauenstock* als liegende Falte ausgebildet. Die Axialebene des *Niederbauenstock*-Gewölbes fällt 20°—30° gegen S (conf. Fig. 3). Nach W richtet sich die Falte etwas auf, sie ist nur noch überliegende Falte; bei *Emmetten* fällt die Axialebene 60° S (conf. Fig. 2). Zugleich gabelt sich diese Falte W des *Kohltals* in zwei kleinere Gewölbe (conf. Fig. 2), welche dann wie die *Axenstein-Schönegg*-Falte unter Eocän hinabtauchen, auf welchem die Klippen der *Klewenalp* und *Musenalp* liegen.

Die grösste Höhe auch dieser südlichen Falte liegt W des *Urnersees.* Im *Frohnalpstock* erreicht zwar die Gewölbebiegung (im Gault gemessen) mit 1922 m. nahezu die Höhe des *Niederbauenstock*-Gipfels, allein der letztere gehört wohl noch zum Südschenkel (auf dem Gipfel steigen die Schichten noch nach N an) und ist um die ganze Mächtigkeit des Gaults abgesunken (conf. Karte und Fig. 1, 3, 8). Im *Niederbauenstock* ging also wohl der Scheitel des Gewölbes noch etwas höher als im *Frohnalpstock.*

Gehen wir vom *Niederbauenstock* nach W, so sehen wir eine rasche Senkung der Falte. Wir finden die obere Grenze des Schrattenkalkes: am *Niederbauenstock*-Gipfel 1900 m. hoch, 1200 m. weiter westlich bei 1550 m., weitere 1000 m. westlich (bei *Kählen*) bei 1340 m., dann nochmals 1000 m. weiter nach W an der linken Seite des Kohltales bei Tristelenberg bei 980 m. Diese vier Punkte liegen alle im Gewölbeschenkel, die ganze Senkung beträgt 920 m. auf 3200 m. Entfernung, das ist 19 % Gefälle des Faltenscheitels gegen W.

Die Mulde *(Emmetten-Morschach)* ist im W, infolge der hier weniger intensiven Faltung, weit geöffnet, die Überfaltung erreicht bloss einen geringen Betrag. Der Muldenkern wird hier von Seewerkalk gebildet; am Ufer des *Kohltalbaches* findet sich noch ein Fetzen Eocän, der ein etwas abnormes Streichen zeigt. Am Eingang des Schwändifluh-Tobels (zwischen Emmetten und Vier-

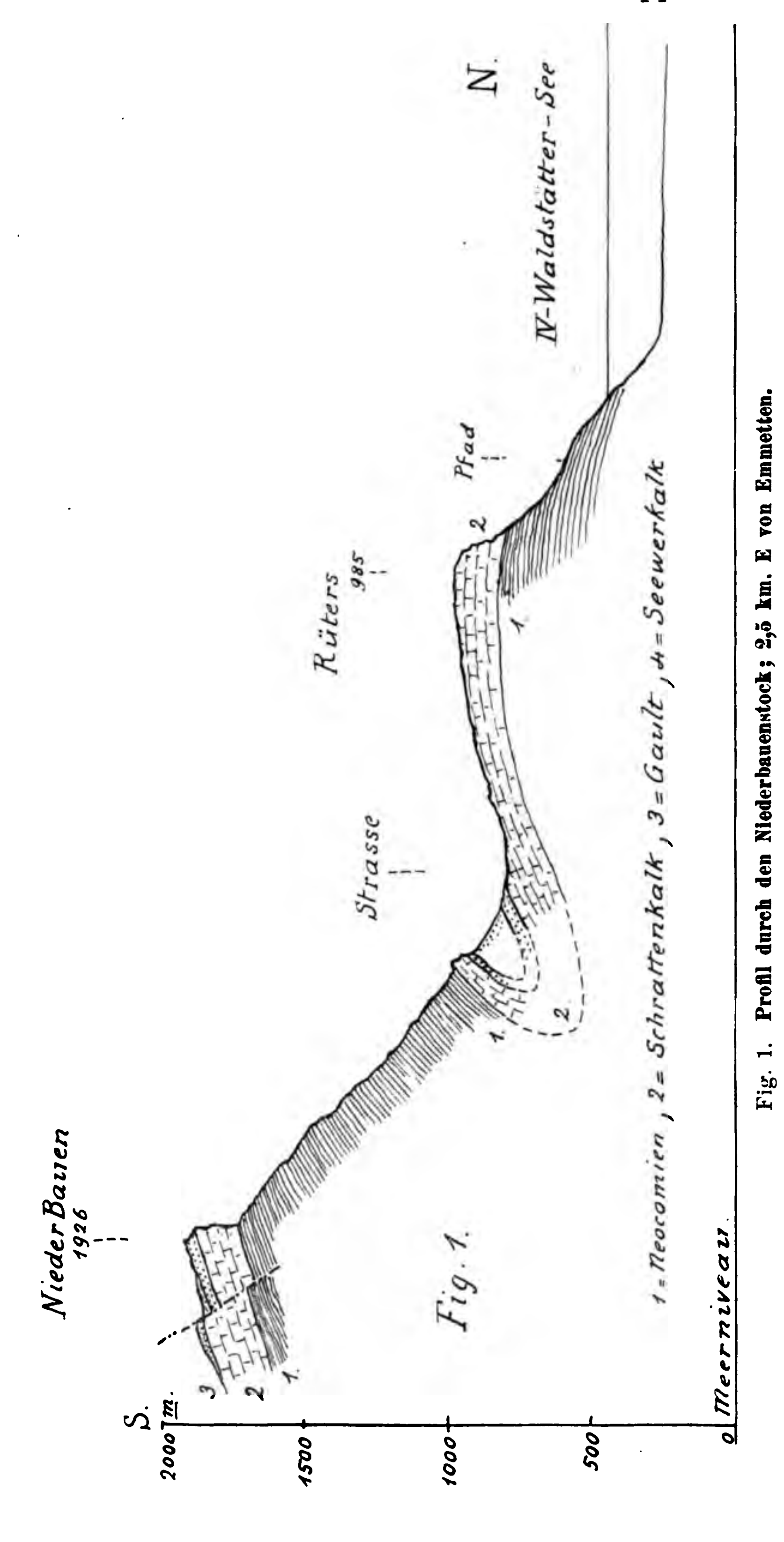


Fig. 1. Profil durch den Niederbauenstock; 2,5 km. E von Emmetten.

waldstättersee) treffen wir den Seewerkalk mit Streichen N 76° W, Fallen 19° SSW, dann, vom Seewerkalk durch Flussgeschiebe getrennt, folgt das obengenannte Eocän: Flyschsandstein und Mergel, welche an verschiedenen Aufschlüssen folgende Stellung zeigen: Streichen N 31° W, Fallen 29° WSW; Streichen N 21° W, Fallen 20° WSW; Streichen N 36° W, Fallen 28° WSW.

Nach E ist der Mittelschenkel auf etwa 8 km. Länge teilweise durch Schutt verdeckt, nur Neocom und Schrattenkalk treten in reduzierter Mächtigkeit zu Tage. Weiter nach E, beim *Seelisbergerseeli* und *Morschach,* ist der Muldenkern wieder gut aufgeschlossen. Wegen der hier auftretenden Brüche folgt die Beschreibung dieser Stellen erst im folgenden Teil. Den Kern der Mulde bilden auch hier wieder Seewerkalk und Eocän (bei Lätten, $1^1/_2$ km. S Sonnenberg). Die Reduktion des Mittelschenkels ist hier sehr deutlich. Im Gewölbeschenkel messen: das Neocom (inklusive Valangien)

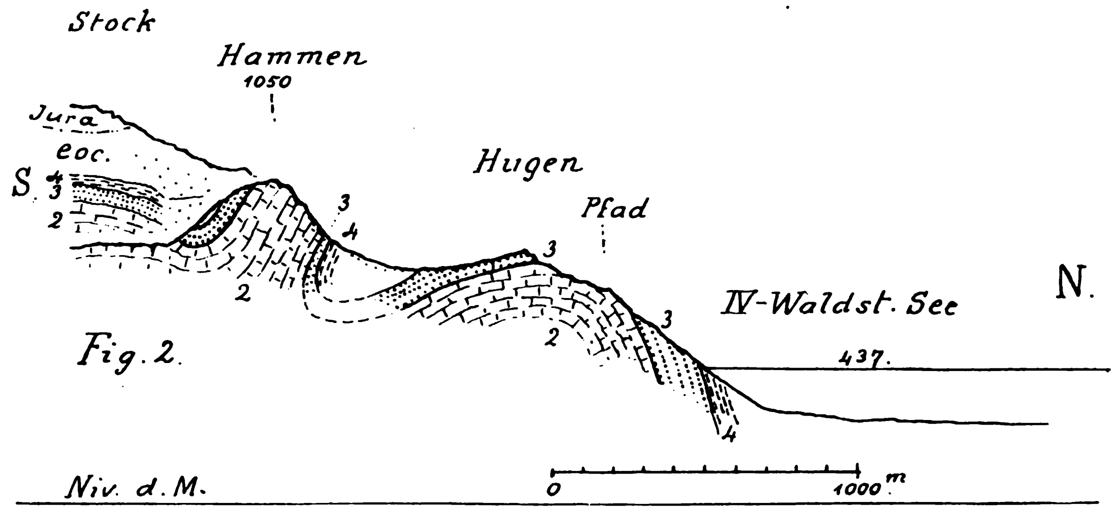


Fig. 2. **Profil, 100 m. W von Kirche Emmetten.**

550 m., im Mittelschenkel 200—150 m.; der Schrattenkalk ist von 180 m. auf 100—120 m. zusammengedrückt. Die Reduktion von Gault und Seewerkalk wechselt stark im Betrag.

Wir finden also für unsere zwei Kreidegewölbe W des *Urnersees* die intensivste Faltung (der relative Zusammenschub beträgt hier zirka 0,6) und die höchste Aufstauung, damit vereinigt aber den relativ stärksten Abtrag und die Blosslegung der tiefsten Schichten: Neocom im Nordgewölbe, Berrias in der Südfalte.

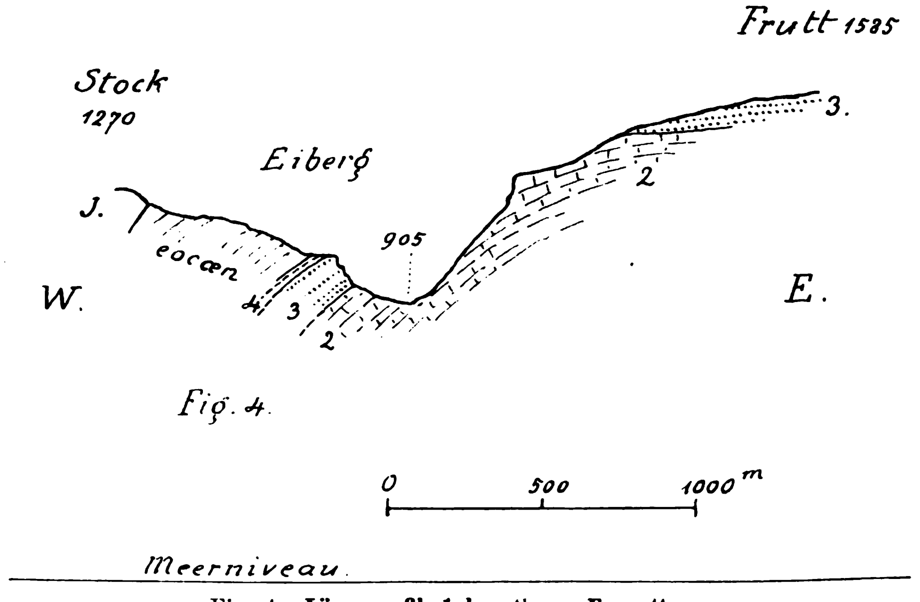


Fig. 4. **Längsprofil, 1 km. S von Emmetten.**

J = Jura; 2—4 wie obige Figuren.

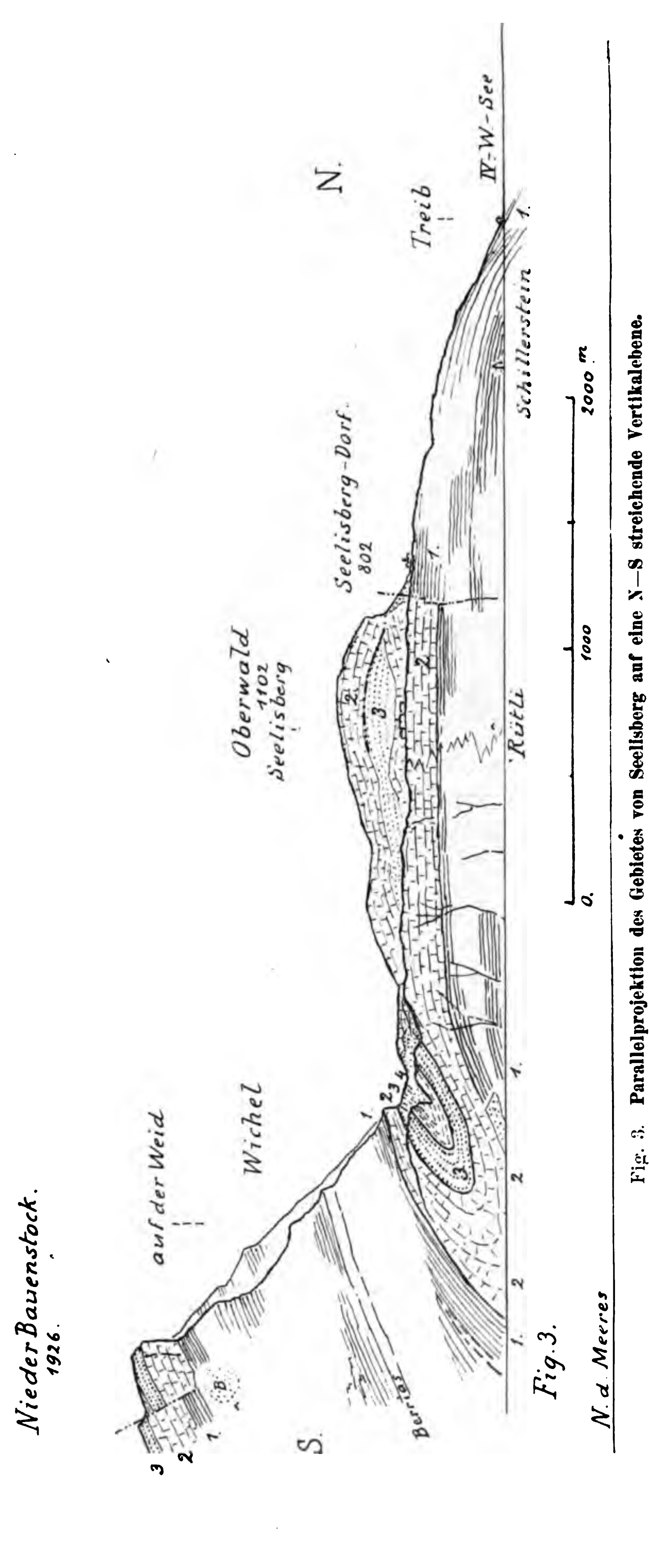


Fig. 3. **Parallelprojektion des Gebietes von Seelisberg auf eine N—S streichende Vertikalebene.**

B = Bergsturz; 1—4 wie obige Figuren.

Brüche.

Brüche sind ziemlich häufig. W des *Kohltalbaches* findet man nur eine kleine, W—E streichende Verwerfung bei *Steingaden* (400 m. NE *Emmetten*); Sprunghöhe einige Meter, der Nordflügel ist gesunken.

An der anderen Seite des Baches zeigt die Grenze von Schrattenkalk und Gault, N der Strasse von *Emmetten* nach *Seelisberg,* starke Ausbuchtungen. Zwischen flachen Gault-Partien springt der Schrattenkalk mit erhöhten Rippen vor.

Mœsch, der auf diese Erscheinung aufmerksam macht[1]), gibt zwei mögliche Erklärungen an: Sekundäre Faltung, senkrecht zur Hauptfaltung[2]), oder: ein System lokaler Querbrüche.

Die letztere Erklärung ist die richtige. Wenn Faltung vorläge, müssten in der Mitte der Gault-Tälchen die jüngsten, peripherisch die älteren Schichten zu Tage treten. Das Ausstreichen

---

[1]) „Beiträge", Lief. XXIV, Abt. III, p. 27.

[2]) „Beiträge", Lief. XXIV, Abt. III, Taf. VII, Fig. 4.

der einzelnen Unterstufen des Gaults scheint aber nur durch das Denudationsniveau bedingt zu sein.

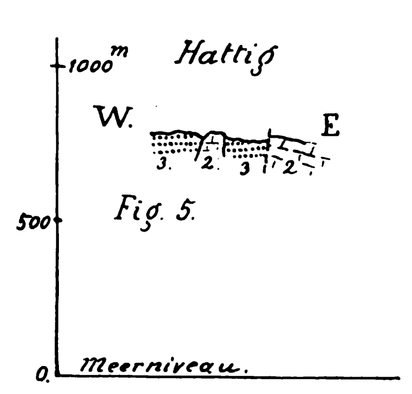


Fig. 5. **Querbrüche bei Hattig.**
2—3 wie Fig. 1.

Zwischen *Bühl* und *Hattig*, am Pfad, nur wenige Meter von der Grenze zwischen Gault und Schrattenkalk, ist das Fallen von Gault (Grünsandschiefer) 10° SW, das Streichen N 50° W (conf. Karte und Fig. 5). Der direkte Kontakt von Gault und Schrattenkalk ist leider nicht aufgeschlossen. Ob der Schrattenkalk an den Gault absetzt (Bruch) oder parallel zur Kontaktfläche unter denselben einfällt (Faltung), ist wegen Fehlens von Schichtung im Schrattenkalk hier nicht zu entscheiden.

Weiter gegen die Annahme einer Querfaltung spricht das Fehlen vom untersten Gault (Echinodermenbreccie) an dieser Stelle, obwohl die Echinodermenbreccie weit resistenter ist als der Grünsand, und deshalb hier in der Aufbiegung als Ausgehendes sichtbar sein müsste. Wichtig ist auch die Lage der Schichten. In geringer Entfernung von dieser Stelle, NW von *Hattig,* S der Schrattenkalkrippe, ist das Fallen etwas steiler geworden (24° SW), das Streichen hat sich kaum geändert (N 48° W). Westlich oberhalb *Hattig,* am Pfad zum *Sonnwilweidli,* finden wir: Streichen N 63° W, Fallen 21° SW (conf. Fig. 5).

Dieses alles stimmt nicht mit Querfaltung, aber sehr gut mit der Annahme von Querbrüchen, wofür auch die Analogie mit den Verwerfungen der Niederbauen-Wand und die zahlreichen Brüche im Nordabsturz des Stützberges sprechen. Ob die Bewegung vorwiegend in vertikaler Richtung stattgefunden hat, oder vorwiegend Horizontalverschiebungen eintraten, lässt sich nicht entscheiden, da die Bruchflächen, wie oben erwähnt, nicht entblösst, und Rutschstreifen, die über die Richtung der Bewegung hätten Aufschluss geben können, deshalb nicht zu beobachten sind.

Gehen wir zur Betrachtung der Umgebung des *Seelisbergerseelis* über. Begeben wir uns vom *Brennwald* (3 km. SW *Seelisberg*) im Streichen des hier flach nach N ansteigenden Schrattenkalkes gegen E, so treffen wir die gleichaltrigen Schichten mit gleicher tektonischer Stellung (Südschenkel des Gewölbes *Schönegg-Sonnenberg-Axenstein*) in sehr verschiedenem Niveau. Die Partien E und W einer Linie, ungefähr verlaufend über *Seelisberg-Oberfrutt-Bitzi-Gwand,* sind verschieden stark gefaltet. Die westliche Gewölbehälfte ist höher gestaut (conf. südlicher *Oberwald* mit zirka 1000 m., und *Tannwald* mit zirka 800 m. Meerhöhe), der Südschenkel steiler aufgerichtet. Die Osthälfte liegt zirka 200 m. tiefer und ist flacher gewölbt.

An der SW-Spitze des *Seelisbergerseelis* treffen wir bei zirka 800 m. den Muldenkern der *Niederbauen*-Falte erhalten. Die Schichtfolge ist von oben nach unten Schrattenkalk, Gault 20—30 m., Seewerkalk 8—10 m., Gault, dann folgt eine Schutthalde bis zum Seespiegel. Der Seewerkalk fällt 20° SSW.

Nach W ist dieser Muldenkern von Schutt verdeckt, nach E abgeschnitten durch eine Verwerfungsspalte, in welcher die Fortsetzung der Mulde zirka 30 m. abgesunken ist. Etwas mehr nach E fehlen Seewerkalk, sowie der verkehrte Gault. Unter der steilen Wand folgt meist ein schwarzer Schiefer mit Glaukonitkörnern (wohl verquetschter Grünsand), als Hohlkehle zurückgewittert und meist sehr petrefaktenreich. An einzelnen Stellen lässt sich über diesem schwarzen Schiefer auch der ellipsoidische Grünsandkalk (oberster Gault) beobachten. Unter der Hohlkehle folgt Grünsand (mittlerer Gault) und Echinodermenbreccie (unterer Gault). Die massenhaft die Felsen bedeckenden Flechten und die bedeutende Steilheit des Gehänges verhindern eine genauere Untersuchung. Bald folgt nun nach E wieder eine Verwerfungskluft, worauf der Muldenkern 40—50 m. gehoben ist.

Weiter nach E folgt unter dem Schrattenkalk Gault (ob in umgekehrter oder normaler Lage, ist wegen der Unzugänglichkeit der Felswände nicht zu entscheiden) und dann nochmals Seewerkalk als Muldenkern (S der Ostecke des Seelis).

Gegen E senkt sich die Umbiegungsstelle der Mulde immer tiefer, und zwar um einen Betrag von 150—200 m.

Bei *Lätten* ist im Seewerkalk noch ein Fetzen eocäner Kalk eingeklemmt.

Kehren wir zur W-Seite des Seelis zurück. Von *Gwand* nach NW gehend, haben wir rechts Gault in tieferem Niveau, links Schrattenkalk in höherem Niveau. Ob hier Flexur oder schon Bruch vorliegt, ist wegen ungenügender Aufschlüsse nicht zu entscheiden. Bei *Fell* (SW *Seelisberg*) ist schon deutlich Bruch vorhanden: auf 63° SE fallender Kluft stossen nahezu flachliegender Gault (Grünsand, darunter Echinodermenbreccie) und massiger Schrattenkalk, ohne deutliche Schichtung, aneinander. Unter dem Gault folgt Schrattenkalk und weiter abwärts stösst wieder Gault daran. Die Verwerfungskluft zwischen den letzteren ist nicht aufgeschlossen. Es liegt hier also schon Staffelbruch vor. Noch deutlicher ist dies N von *Obermatt* (300 m. W *Sonnenberg*) zu

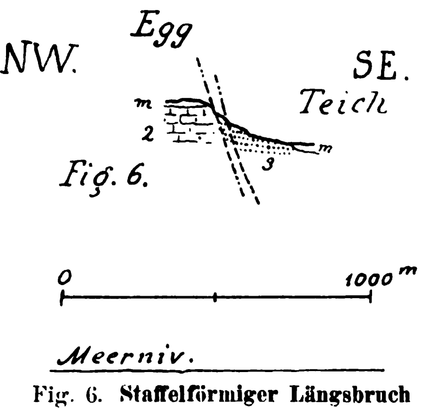


Fig. 6. **Staffelförmiger Längsbruch N von Obermatt.**
M = Moräne; 2—3 wie in Fig. 1.

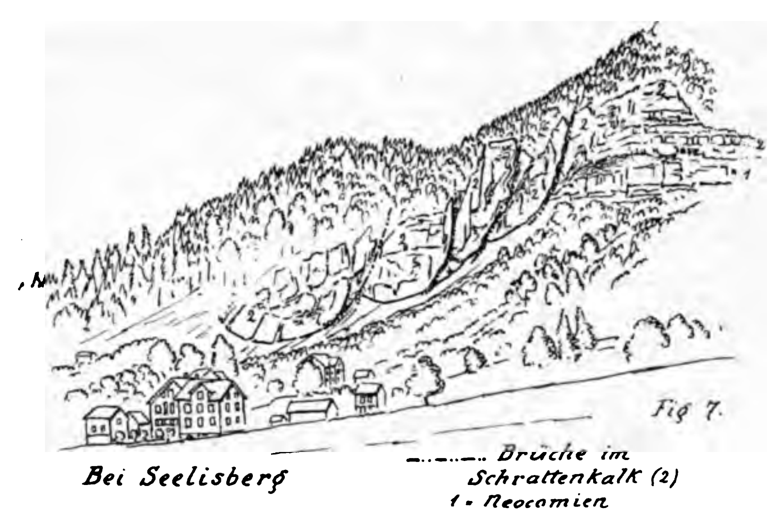


Fig. 7. **Ansicht des Abhangs S von der Kirche Seelisberg.**

beobachten. Gehen wir von oben nach unten, so treffen wir: Im Wald oberhalb der 1000 m.-Kurve Schrattenkalk, flach SE fallend, dann von zirka 1000 bis zirka 980 m. feine Echinodermenbreccie (unterer Gault), von zirka 980 bis zirka 960 m. ellipsoidischen Grünsandkalk (oberer Gault), unterhalb 960 m. wieder feine Echinodermenbreccie. Das Fallen sämtlicher Schichten ist, soweit zu beobachten, viel flacher als die Neigung des Abhangs (conf. Fig. 6).

Von hier nach NE weitergehend, lässt sich die Verwerfung immer besser verfolgen. Am neu angelegten Wege zum *Känzeli* ist der Kontakt von Gault und Schrattenkalk auf der Verwerfungsspalte schön aufgeschlossen. Der Gault fällt 10°—20° SSW bis SW. Die Kluft streicht N 65° E mit 70° Fallen nach SSW. Von dieser Stelle nach N vorgehend, kommen wir an einen steilen Absturz. Betrachten wir denselben etwa von der Kirche *Seelisberg* aus, so sehen wir die Schrattenkalkwand von Brüchen durchsetzt (conf. Fig. 7). Welcher von denselben die direkte Fortsetzung der oben beschriebenen Verwerfungskluft ist, lässt sich nicht genau ermitteln, wahrscheinlich ist es die am weitesten rechts liegende.

Der terrassenförmige Bau des Geländes zwischen *Sonnenberg* und *Seelisberg* macht es wahrscheinlich, dass hier noch mehr Brüche durchsetzen. Aufgeschlossen sind sie jedoch nicht.

Dieser Schrattenkalkwand, westlich *Seelisberg*, entlang nach W gehend, treffen wir nördlich von *Egg* eine Verwerfungskluft mit Streichen N 50° E, Fallen 45° NW. Betrag und Sinn der Bewegung sind wegen ungenügenden Aufschlusses nicht zu ermitteln.

Am Anfang des Dorfes *Seelisberg* (zwischen Pension Löwen und Hotel Aschwanden, an der Strasse) ist ein Fetzen Neocom in verstellter Lagerung (steiles SSW-Fallen) zwischen beide Flügel eingeklemmt. Der Kontakt von Neocom und Schrattenkalk ist von Schutt verdeckt.

Auf dem sogenannten Breitband unterhalb *Sonnenberg* vorbeigehend, treffen wir keine Verwerfungen mehr an. Die ganze südöstliche Schrattenkalkmasse ist zusammenhängend abgesunken.

Dieser bedeutende, SSW—NNE streichende Hauptbruch von zirka 250 m. Sprunghöhe gehört nur der Nordfalte an. Die Sprunghöhe nimmt nach Süden allmählich ab, die Verwerfung setzt sich in dem Mittelschenkel der *Niederbauen*-Falte nur noch in sehr geschwächtem Masse fort. Der Schrattenkalk zeigt dort nur die zwei kleinen, oben besprochenen Verwerfungen südlich des Seelisbergerseelis. Das Neocom des Kernes des *Niederbauen*-Gewölbes ist in seiner Lagerung von Brüchen nicht mehr gestört.

Spuren der Senkung, welche also die Gegend *Sonnenberg-Seelisbergerseeli* betroffen hat, finden sich auch östlich des *Urnersees.* Ein Gegenstück — die andere Seite des Versenkungsgrabens — ist dort zu beobachten. Die Dislokationslinie streicht auch dort ungefähr SW—NE. Von *Sisikon* nach Morschach gehend, treffen wir: Neocom (bis *Hinter-Schilte*), Schrattenkalk und Gault (bei *Hinter-Schilte*), alles in umgekehrter Lage; dann Seewerkalk (bei *Hinter-Schilte,* 200 m. N von Punkt 833, am Wege) und nun, weiter nördlich, normal liegend Gault und Schrattenkalk (W von *Vorder-Schilte*), dann aber, in etwas tieferem Niveau, nochmals Gault (bei *Mattlenen* und *St. Franziskus*). Die Verwerfung ist oberhalb dem Eingang des *Ölberg*-Tunnels als Überschiebung von Schrattenkalk über Gault ausgebildet. Nach E wird sie dann von Schutt und Moränen verdeckt; nur gerade am Rande der Karte (bei *Hinter-der-Laui*) tritt sie nochmals zu Tage [1]).

Ausser den genannten, wichtigeren Verwerfungen wird das Gewölbe *Schönegg-Axenstein* noch von zahlreichen kleineren Brüchen durchsetzt. Zu diesen sind zu zählen: eine kleine Verwerfung mit bloss 2 m. Sprunghöhe an der *Schwandfluh* (Tobel des *Kohltalbaches,* N *Emmetten*) und die Brüche, welche den Nordabsturz des *Oberwaldes* und *Stützberges* durchsetzen. Obwohl recht zahlreich, ändern diese Brüche doch die Lage der Schichten nicht wesentlich, bald ist der E-Flügel, bald der W Flügel gehoben. Die Terraingestaltung ist durch die Faltung bedingt.

So wie das *Schönegg-Axenstein*-Gewölbe und die *Emmetten-Morschach*-Mulde, so zeigt auch das südliche Gewölbe mehrere Brüche, und zwar beson-

---

[1]) Conf. auch „Beiträge“, Lief. XXV, p. 45.

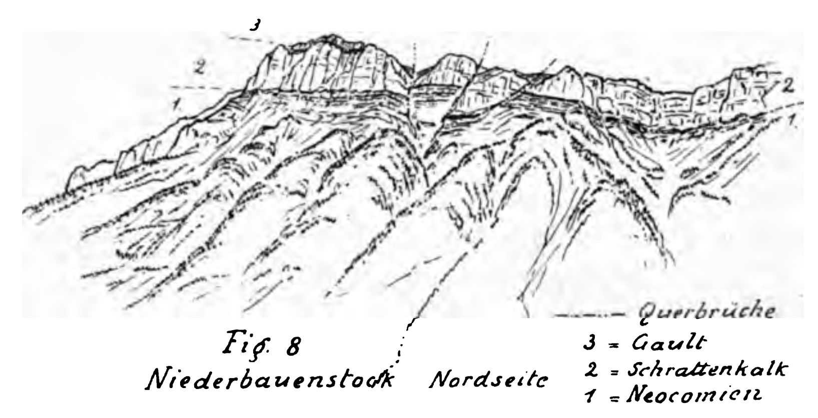


Fig. 8. **Niederbauenstock-Gipfel, von N gesehen.**

ders in den höheren Partien des *Niederbauenstockes*, also auch hier im Gewölbeschenkel (conf. Karte und Fig. 1, 3, 8).

Der östlichste dieser Brüche verläuft erst N—S, biegt aber bald nach E um und streicht aus an der Wand oberhalb Laueli. Die Sprunghöhe beträgt ungefähr die ganze Mächtigkeit des Gaults, zirka 30—40 m. (vgl. Fig. 1 und 8). Die anderen Verwerfungen sind auf der *Niederbauenalp* innerhalb den Grenzen der Karte von einer dicken Lehmdecke verhüllt.

Sichere, deutliche Anhaltspunkte über das Alter dieser Verwerfungen lassen sich nirgends gewinnen. An einzelnen Stellen sieht man, dass die Moränen aufgesetzt sind nach Abwitterung der Oberfläche, und dass die Verwerfungen viel älter sein müssen (z. B. bei *Mattlenen*, 1 km. S *Morschach*).

Ungeachtet ihrer grossen Zahl, treten die Verwerfungen in tektonischer Bedeutung in Vergleich zu den durch Faltung hervorgebrachten Dislokationen ganz zurück. Selbst die bedeutendste der Vertikaldislokationen, die *Seelisbergerseeli-Sonnenberg*-Verwerfung, und ihr spiegelbildliches Analogon östlich des *Urnersees (Ölberg-St. Franziskus)* stehen in orographischer Bedeutung den Falten bei weitem nach. Ihre maximale Sprunghöhe beträgt höchstens 200 m., während anderseits die Faltung die gleiche Schicht, z. B. den Gault an einer Stelle (See bei *Brunnen* oder *Schönegg*), bei 400 m. lässt und nahe daneben auf 2000 m. hinaufhebt *(Niederbauenstock, Frohnalpstock)*. Nirgends endigt eine Falte an einer Verwerfung, vielmehr gehen die Falten durch und die Brüche sind nur untergeordnete Treppen innerhalb der Falten. Es ergibt sich daraus klar, dass die Falten die Hauptsache sind und die Verwerfungen wahrscheinlich erst in der letzten Phase der Bewegung, am Schluss der Faltung, entstanden sind.

Dritter Abschnitt.

Oberflächengestalt.

Die durch Abwitterung entstandene Oberflächengestalt weist nichts Besonderes auf; nichts, was nicht schon ähnlich in anderen Gegenden hinlänglich beobachtet wäre. Die Besprechung kann also kurz sein. Am meisten Bedeutung für die Landschaftsgestalt hat der Schrattenkalk, welcher die höchsten und steilsten Wände bildet; daneben das Neocom. Gegenüber diesen beiden treten der Gault, Seewerkalk und Moränen und Schutthalden in den Hintergrund.

Entwässerung.

Entwässert wird die Umgebung von Seelisberg durch quer verlaufende Flussläufe (der *Riemenstaldenbach* und die *Muota* gehören nicht mehr zur untersuchten Gegend). Die wenigen E—W fliessenden Bäche lassen in ihrem Verlauf zwar den Einfluss der Schichtenlage erkennen, der Hauptsache nach sind ihre Rinnen aber Erosionsgebilde, z. B. die Bäche S *Beroldingen* und der Bach bei *Tannen* ($1^1/_2$ km N Sisikon).

In der Streichrichtung der Hauptmulde *(Emmetten-Morschach)* fliessen nur auf kurze Strecken Bäche: bei *Pfandacker* (1 km. E *Emmetten*), ferner der *Emmetter*-Dorfbach, der von *Schönegg* abwärts aber quer zur Schichtung fliesst. Weiter östlich bis *Morschach* fehlen dauernde Wasserläufe ganz. Sogar ein kleiner periodischer See, der *Dürrensee,* wurde durch die von *Wändeli* (1 km. S *Dürrensee*) und *Kählen* ($1^1/_2$ km. SW *Dürrensee*) herunterkommenden Wildbäche gestaut. Die sekundäre Mulde (des Südgewölbes) bei *Iberg* ($^3/_4$ km. S *Emmetten*) hat einen kleinen Bach, dessen Hauptzuflüsse aber quer verlaufen.

Eine viel grössere Erosionskraft zeigen die echten Querbäche. Von *Emmetten* zum *Seelisbergerseeli* gehend, trifft man an der rechten Seite eine fast ununterbrochene Reihe von Schuttkegeln, welche die Bäche der Nordwand des *Niederbauenstockes* heruntertransportiert haben.

Der *Kohltalbach,* der kräftigste Bach der Gegend, durchfliesst ein typisches Quertal. Das Längsprofil dieses Tales ist ein gebrochenes und zeigt folgende Abschnitte:

Tobel der *Schwandfluh* (von 437—725 m.), zwischen *Riselten* (NE *Emmetten* am See) und *Brugg*, Länge 1200 m., mittleres Gefälle 24 %. Der Bach bildet in diesem Abschnitt eine Reihe von Stromschnellen und Wasserfällen.

Talstufe von *Sagendorf* (725—750 m.), von *Brugg* bis zum Wasserfall S Sagendorf, Länge 500—600 m., mittleres Gefälle 4—5 %. Der Bach zeigt Anfang von Horizontalschwankungen, Kiesaufschüttung und Zerteilung vor einer Kiesinsel im Flussbett.

Stromschnelle des *Kohltals* (von 750—1000 m.), Länge zirka 2.5 km., mit 10 % mittlerem Gefälle.

Der höher folgenden Talstufe *„Grund“*, von 1000—1050 m., entspricht die Terrasse von *Iberg* (700 m. S Emmetten).

Karren.

Karren treten recht häufig auf. Jede Fläche, wo Schrattenkalk in nicht zu steilen Abstürzen zu Tage tritt, ist ein Karrenfeld. Am stärksten ausgebildet ist das Schrattenphänomen auf der Höhe von *Brenn-* und *Oberwald* und des *Lückenbodens*. Wegen der geringen Neigung des Terrains erreichen die Schlote oft gewaltige Dimensionen. Die Karren sind jetzt aber stark verwachsen, die scharfen Kämme gerundet. Der *„Tannwald“* (zwischen *Sonnenberg* und *Beroldingen* ob dem *Urnersee*) steht in bezug auf Karrenbildung gegenüber den vorhergenannten Lokalitäten stark zurück. Die Verwachsung wurde hier begünstigt durch reichlichere Auflagerung von Schutt durch den Reussgletscher.

Mit der Karrenbildung in Zusammenhang steht das Auftreten von Versickerungstrichtern. Einige kleinere solche Bildungen treten bei *Rothifluh* (1 km. SW ob *Emmetten*) auf. Das Wasser sammelt sich auf dem Schutt und der Moränendecke und verschwindet in trichterförmige Höhlen im Boden, fliesst durch den zerklüfteten Schrattenkalk und kommt als Quelle an der W-Seite des *Kohltales* wieder zu Tage. Grössere Trichter findet man auf dem flachen Rücken des *Niederbauenstockes*, sie liegen aber schon ausserhalb den Kartengrenzen.

Seen.

Das **Seelisbergerseeli** ist in der *Emmetten-Morschach*-Mulde eingesenkt; die Oberfläche beträgt 15—20 Hektaren, die Tiefe 37 m.

Gespeist wird der See, ausser durch Oberflächenwasser, durch in die SE-Ecke unter Wasser mündende Quellen. (Dieser Teil soll fast nie ganz gefrieren.) Der Abfluss befindet sich am Nordufer, treibt eine Sägerei und fliesst dann in einen Tümpel, wo das Wasser versickert.

Seiner Bildung nach gehört das Seeli nicht zu den Stauseen, es ist entweder tektonischen Ursprungs, oder durch Auslaugung und Einsturz entstanden. Der Höhenzug, welcher das Seeli gegen den Urnersee abschliesst, besteht aus anstehendem Gestein (Gault und Seewerkalk), nicht etwa bloss aus Moränen oder Schutt. Es ist also ein Felsbecken.

Nach *Rütimeyer*[1]) soll der See früher höher gestanden sein, sich entleert haben über die Wasserscheide, bei *Lätten,* und durch seinen Bach die kleine Schutthalde am *Urnersee* gebildet haben. Die Schutthalde ruht nicht auf dem Boden des *Urnersees,* aber auf einer kleinen Neocom-Terrasse. Der Verlauf der Isobathen lässt Aufschüttung erkennen.

Gegen diese Hypothese muss ich aber einwenden, dass die Wasserscheide bei *Lauenen* (W des Seelis) unter 830 m. Meerhöhe bleibt; jene bei *Lätten* übersteigt dagegen diese Höhe. Bei Lätten liegt der Seewerkalk in fast ununterbrochenem Profil zu Tage. An eine spätere Aufschüttung ist kaum zu denken. Eine solche wäre eher zu erwarten bei *Lauenen,* wo grosse Schuttkegel von der Schrattenkalkwand bis unfern der Strasse hinunterziehen.

Schutthalden.

Schutthalden begleiten hauptsächlich die steilen Schrattenkalkwände und Neocomabstürze (*Stützberg, Zingelberg, Emmetter*-Mulde, *Auf der Weid).* Ein sehr grosser Schuttkegel erstreckt sich von *Kählen* (2 km. W des *Niederbauenstock*-Gipfels) bis abwärts an die Strasse. Das Gestein der Felstrümmer, welche diesen Schuttkegel bilden, ist in der Hauptsache Schrattenkalk.

Bergstürze.

Ein kleiner Felssturz hat das Trümmerfeld oberhalb *Laueli* (400 m. SE *Niederbauenstock*-Gipfel) gebildet. Das Abrissgebiet liegt in der Schrattenkalkwand des *Niederbauenstockes;* auch einige mächtige Gaultblöcke haben sich beigemischt. (Fig. 3.)

Ein zusammengesetzter Bergsturz fand im Mai 1885 oberhalb *Schönegg* statt[2]).

Eingeleitet wurde der Vorgang durch einen Felssturz. Es bildeten sich Risse, parallel dem Abhang, oberhalb *Nünig* (S von Schönegg); der vordere Teil der Felswand stürzte ab. Die Trümmer blieben liegen auf der Terrasse bei

---

[1]) *L. Rütimeyer,* Der Rigi, p. 98.

[2]) Sämtliche Notizen über diesen Bergsturz, sowie die Grenzen desselben, sind einem mir gütigst von Herrn Prof. *Heim* zur Verfügung gestellten Gutachten an die Verwaltung von *Schönegg* entnommen.

Spis und stauten den Bach. Das Wasser erweichte die aus Schutt gebildete Terrasse, diese vermochte nun die Mehrbelastung durch die Felstrümmer nicht länger zu tragen, und alles löste sich in einen Schuttstrom auf. Dieser floss durch das Bachbett abwärts und ergoss sich hinter den Gebäuden von *Schönegg* über eine breite Fläche. Seither ist das durch den Schuttstrom überdeckte Terrain wieder urbar gemacht und für die Bäche sind neue Abflussrinnen geschaffen.

Der Zusammenhang von Untergrund und Besiedelung und Bebauung ist sehr ausgeprägt. Wir treffen auf:

Neocom bei steiler Lage meist Wald, bei flacher Böschung Wiesen;
Schrattenkalk fast immer Wald;
Gault Wiesen, nur bei ganz steilem Abhang Wald;
Seewerkalk Wald oder Wiesen, je nach der Neigung;
Eocän (meist mit Moränen bedeckt) Wiesen;
Glacialboden Wiese, nur wo das grobe Material sehr stark überwiegt Wald.

Bemerkungen zu den Abbildungen.

Die Spur der Schnittebenen der Profile Fig. 1, 2, 4, 5 und 6 ist in der Karte durch schwarze Linien angegeben. Richtungsänderungen der Schnittebene sind in den Profilen durch strichpunktierte Linien bezeichnet.

Fig. 3 ist eine Orthogonalprojektion des W-Ufers des Urnersees auf eine genau N—S verlaufende Vertikalebene. Der Rand der vorderen Coulisse ist die Projektion einer wie folgt verlaufenden Linie: *Niederbauenstock*-Gipfel, Punkt 1614, *Auf der Weid, Wichel, Lätten, Schwendifluh, Sonnenberg, Seelisberg, Breitlohn, Treib.* Die hintere Coulisse entspricht der Linie: *Niederbauenstock*-Gipfel, Punkt 1516, Strasse, *Lückenboden, Brennwald;* dann taucht sie hinter der vorderen unter.



Publikationen

der

Schweizerischen geologischen Kommission.

Gedruckt auf Kosten der schweizer. Eidgenossenschaft.

1905.

Sämtliche Publikationen hat die Buchhandlung **A. Francke** (vorm. Schmid & Francke) in **Bern** kommissionsweise im Verlag. Bestellungen können bei ihr direkt oder durch jede andere Buchhandlung gemacht werden. Bei grössern Bestellungen treten folgende Vergünstigungen ein:

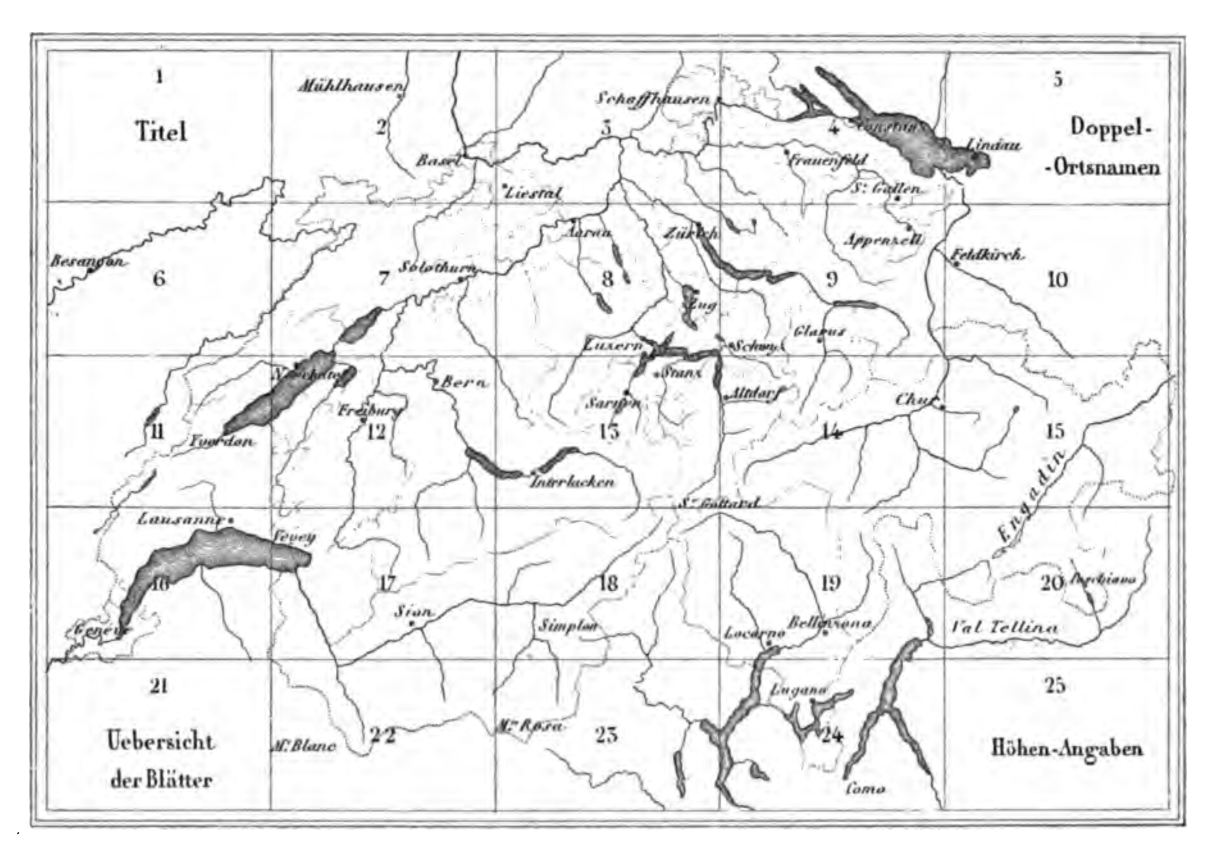
a) bei einer Bestellung von über Fr. 100: 10 % Rabatt.

b) „ „ „ „ „ „ 200: 20 % „ .

I. Geologische Karte der Schweiz in 1 : 100,000

in 25 Blättern

auf Grundlage der Dufourkarte.



† = vergriffen. ** = wird nur bei Abnahme aller Karten in 1:100,000 abgegeben.

Blatt	**I.**	*(NW-Ecke)* Titel. 1887.	Fr.	1. —
„	**II.**	*(Basel, Belfort) A. Jaccard* und *A. Müller.* (Lieferung 8.) 1874.	„	5. —
„	**III.**	*(Liestal, Schaffhausen) C. Mösch.* (Lieferung 4.) 1876. Mit Grenzgebiet	„	10. —
	—	idem Ohne Grenzgebiet	„	5. —
„	**IV.**	*(Frauenfeld, St. Gallen) A. Gutzwiller* und *F. Schalch.* (Lieferung 19.) 1879.	„	10. —
„	**V.**	*(NE-Ecke)* Doppelortsnamen. 1887.	„	1. —
„	**VI.**	*(Le Locle) A. Jaccard.* (Lieferung 7.) 1870.	„	5. —
„	**VII.**	*(Porrentruy, Solothurn).* Zweite Auflage. *L. Rollier* und *E. Kissling.* (Lieferung 8, erstes Suppl. und Lieferung 8, neue Folge.) Mit „Erläuterungen".	„	10. —
„	**VIII.**	†*(Zürich, Luzern) C. Mösch* und *F. J. Kaufmann.* (Lfg. 11.) 1871.	„	10. —
„	**IX.**	*(Schwyz, Sargans) A. Escher, A. Gutzwiller, C. Mösch, F. J. Kaufmann.* (Lieferung 14.) 1875.	„	10. —
„	**X.**	†*(Feldkirch, Arlberg) G. Theobald.* (Lieferung .2.) 1865.	„	10. —
„	**XI.**	*(Pontarlier, Yverdon.)* Zweite Auflage. *A. Jaccard.* (Lieferung 7, II.) Mit „Erläuterungen". 1893.	„	10. —
„	**XII.**	*(Fribourg, Bern) V. Gilliéron, A. Jaccard, J. Bachmann.* (Lieferung 18.) 1879.	„	10. —
„	**XIII.****	*(Interlaken, Stanz) F. J. Kaufmann, A. Baltzer, C. Mösch.* (Lieferung 24.) 1887.	„	10. —
„	**XIV.**	*(Altorf, Chur) A. Heim, A. Escher, G. Theobald, K. v. Fritsch.* (Lieferung 25.) 1885.	„	10. —
„	**XV.****	*(Martinsbruck, Davos) G. Theobald.* (Lieferung 2.) 1864.	„	10. —
„	**XVI.**	*(Lausanne, Genève.)* Zweite Auflage. *H. Schardt* und *E. Renevier.* Mit „Erläuterungen". 1899.	„	10. —
„	**XVII.****	*(Vevey, Sion) G. Ischer, E. Favre, E. Renevier, H. Gerlach.* (Lieferung 9.) 1870.	„	10. —
„	**XVIII.**	*(Brig, Airolo) E. v. Fellenberg, J. Bachmann, C. Mösch, H. Gerlach.* (Lieferung 21.) 1885.	„	10. —
„	**XIX.**	*(Bellinzona, Chiavenna) Fr. Rolle.* (Lieferung 23.) 1882.	„	10. —
„	**XX.****	*(Sondrio, Bormio) G. Theobald.* (Lieferung 3.) 1865.	„	10. —
„	**XXI.**	*(SW-Ecke) A. Heim:* Vergleichende Legende.) 1887.	„	5. —
„	**XXII.**	†*(Martigny, Aosta) H. Gerlach.* (Lieferung 9.) 1870.	„	10. —
„	**XXIII.**	*(Arona, Domo d' Ossola) H. Gerlach.* (Lieferung 26.) 1882.	„	10. —
„	**XXIV.**	*(Lugano, Como) Spreafico, Negri* und *Stoppani.* (Lief. 17.) 1876.	„	10. —
„	**XXV.**	*(SE-Ecke).* Höhenangaben. 1887.	„	1. —

II. Geologische Übersichtskarten.

Alph. Favre. *Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers* du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne du Mont Blanc. 4 feuilles au 1:250,000^me^. (25me livraison.) 1884. Fr. 20. —

A. Heim und **C. Schmidt.** *Geologische Karte der Schweiz in 1:500,000.* Mit einem erklärenden „Begleitwort". 1894.

Unaufgezogen	Fr.	8. —
Aufgezogen, Taschenformat	„	9. —

III. Geologische Spezialkarten.

Aus technischen Gründen sehen wir uns veranlasst, von nun an eine fortlaufende Numerierung der geologischen Spezialkarten vorzunehmen. Dabei werden auch die bisherigen Karten, soweit sie noch vorrätig sind, numeriert.

Diejenigen Karten des nachstehenden Verzeichnisses, bei denen ein Preis ausgesetzt ist, sind separat käuflich; die mit * bezeichneten werden nur mit dem betreffenden Band (siehe Abteilung IV und V) abgegeben; die mit † bezeichneten sind vergriffen.

Nr.	**†1. A. Müller,** Karte des Kantons Basel, 1:50,000. 1863.	Fr.	—.—
„	***2. C. Mösch.** Karte von Brugg, 1 : 25,000. (4. Lieferung.) 1867.	„	—.—
„	**3. F. J. Kaufmann.** Karte des Pilatus, 1 : 25,000. (5. Lieferung.) 1867.	„	5. —
„	***4.** a, b. **L. Rollier.** 2 Cartes des environs de St-Imier au 1 : 25,000. (8e livraison, 1er suppl.) 1894.	„	—.—
„	**5.** a, b, c, d. **A. Escher von der Linth.** Karte des Säntis, 1 : 25,000. (13. Lieferung.) 1878. Mit 2 Profiltafeln	„	15. —
„	**5.** a, b. — idem Die Karten allein	„	10. —
„	**5.** c, d. — idem Die Profile allein	„	5. —
„	**6.** a, b, c, d. **K. v. Fritsch.** Karte des St. Gotthard, 1 : 50,000. (15. Lieferung.) 1873. Mit 3 Profiltafeln	„	15. —
„	**6.** a. — idem Die Karte allein	„	10. —
„	**6.** b, c, d. — idem Die Profile allein	„	5. —
„	***7. E. Renevier.** Carte des Hautes Alpes vaudoises au 1 : 50,000. (16e livr.) 1890.	„	—.—
„	***8. A. Baltzer.** Karte der Kontaktzone von Kalk und Gneiss zwischen Lauterbrunnen und Reussthal, 1 : 50,000. (20. Lieferung.) 1880.	„	—.—
„	***9. E. Favre** et **H. Schardt.** Carte du Pays-d'Enhaut vaudois au 1:25,000. (22e livraison.) 1887.	„	—.—
„	**10.** a, b. **A. Baltzer, F. Jenny** und **E. Kissling.** Exkursionskarte der Umgebung von Bern, 1 : 25,000. (30. Lieferung.) 1896.	„	—.—
„	***11. L. Du Pasquier.** Karte der fluvioglacialen Ablagerungen in der Nordschweiz, 1:100,000. (1. Lieferung, II. Serie.) 1891.	„	—.—
„	***12.** — Der Niederterrassenschotter ausserhalb der innern Moränen, 1 : 250,000. (1. Lieferung, II. Serie.) 1891.	„	—.—
„	***13. C. Burckhardt.** Die nördlichste Kreidekette der Alpen von der Sihl bis zur Thur, 1 : 50,000. (2. Lieferung, II. Serie.) 1893.	„	—.—
„	***14. E. C. Quereau.** Die Klippenregion von Iberg im Sihlthal, 1 : 25,000. (3. Lieferung, II. Serie.) 1893.	„	—.—
„	***15. A. Aeppli.** Karte des Gebietes zwischen Zürchersee und Zugersee, 1:25,000. (4. Lieferung, II. Serie.) 1894.	„	—.—

Nr. 16. **C. Burckhardt.** Die Kreidegebirge nördlich des Klönthales, 1 : 50,000. (5. Lieferung, II. Serie.) 1896. Fr. 5. —

„ *17. **L. Wehrli.** Das Dioritgebiet von Disentis bis Brigels, 1 : 50,000. (6. Lieferung, II. Serie.) 1896. „ —. —

„ 18. **Chr. Piperoff.** Karte des Calanda, 1 : 50,000. (7. Lfg., II. Serie.) 1897. „ 5. —

„ *19. **L. Rollier.** Carte des environs d'Asuel, au 1 : 25,000. (8e livr., IIe série). „ —. —

„ *20. **L. Rollier.** Carte de la Hohe Winde, au 1 : 25,000. (8e livr., IIe série.) 1898. „ —. —

„ 21. **J. Oberholzer.** Karte der Bergstürze bei Glarus, Schwanden und Näfels, 1 : 20,000. (9. Lieferung, II. Serie.) 1900. „ 5. —

„ *22. **Th. Lorenz.** Karte des Fläscherberges, 1 : 25,000. (10. Lfg., II. Serie.) 1900. „ —. —

„ 23. **L. Rollier.** Carte tectonique des environs de Moutier au 1 : 25,000. 1901. „ 6. —

„ 24. **L. Rollier.** Carte tectonique des environs de Bellelay au 1 : 25,000. 1901. „ 6. —

„ 25. **Fr. Mühlberg.** Karte der Lägern, 1 : 25,000. Mit „Erläuterungen". 1901. „ 6. —

„ 26. **A. Buxtorf.** Karte von Gelterkinden, 1 : 25,000. Mit 2 Profiltafeln. (11. Lieferung, II. Serie.) 1901. „ 5. —

„ 27. **A. Tobler.** Karte der Klippenregion am Vierwaldstättersee, 1 : 100,000. (12. Lieferung, II. Serie.) (Im Druck.)

„ 28. **A. Tobler.** Karte des Stanzerhorns, 1 : 25,000. (id.) (id.)

„ 29. **A. Tobler.** Karte des Mythen, 1 : 25,000. (12. Lfg., II. Serie.) (Im Druck.)

„ 30. **Th. Rittener.** Carte de la Côte-aux-Fées et des environs de Ste-Croix et Baulmes. 1 : 25,000. (13e livraison, IIe série.) 1902. „ 6. —

„ 31. **Fr. Mühlberg.** Karte von Brugg und Umgebung, 1 : 25,000. Mit „Erläuterungen". 1904. „ 6. —

„ 32. **L. Rollier.** Carte géologique du Weissenstein, 1 : 25,000. 1904. „ 5. —

„ 33. **L. Rollier.** Carte géologique des environs de Delémont, 1 : 25,000. 1904. „ 6. —

„ 34. **J. Hug.** Karte von Andelfingen und Umgebung, 1 : 25,000. (15 Lfg., II. Serie.) (Im Druck.) „ —. —

„ 35. **J. Hug.** Karte der Umgebung des Rheinfalles, 1 : 25,000. (15. Lfg., II. Serie.) (Im Druck.) „ —. —

„ 36. **J. Hug.** Karte der Umgebung von Kaiserstuhl, 1 : 25,000. (15. Lfg., II. Serie.) (Im Druck.) „ —. —

„ 37. **Arnold Heim.** Karte vom Westende des Säntisgebirges, 1 : 25,000. (16. Lfg., II. Serie.) (Im Druck.) „ —. —

„ 38. **Albert Heim.** Karte des Säntis, 1 : 25,000. (16. Lfg, II. Serie.) (Im Druck.) „ —. —

„ 39. **Ernst Blumer.** Karte vom Ostende des Säntisgebirges, 1 : 25,000. (16. Lfg., II. Serie.) (Im Druck.) „ —. —

„ 40. **J. J. Pannekoek.** Karte von Seelisberg, 1 : 25,000. (17. Lfg., II. Serie.) 1905. „ 4. —

„ 41. **P. Arbenz.** Karte des Fronalpstockes bei Brunnen, 1 : 25,000. (18. Lfg., II. Serie.) 1905. „ —. —

„ *42. **L. W. Collet.** Carte géologique de la chaîne Tour Saillère-Pic de Tanneverge, 1 : 50,000. (19e livraison, IIe série.) 1904. „ —. —

IV. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz.

Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse.

Textbände in 4°.

Erste Serie.

† = vergriffen. ** = nur verkäuflich bei Abnahme der ganzen Serie.

Erste Lieferung: *A. Müller.* Geologische Beschreibung des *Kantons Basel* und der *angrenzenden Gebiete.* Mit 2 Profiltafeln. Zweite, vom Verfasser revidierte Auflage. 1884. Fr. 5.—

****Zweite Lieferung:** *G. Theobald.* Geologische Beschreibung der *nördlichen Gebirge von Graubünden.* Mit 18 Profiltafeln. 1863. „ 15.—

****Dritte Lieferung:** *G. Theobald.* Geologische Beschreibung der *südöstlichen Gebirge von Graubünden.* Mit 8 Profiltafeln. 1866. „ 15.—

Vierte Lieferung: *C. Mösch.* Geologische Beschreibung des *Aargauer Jura.* Mit 9 Tafeln und 1 Karte (Brugg). 1867. „ 20.—

Fünfte Lieferung: *F. J. Kaufmann.* Geologische Beschreibung des *Pilatus.* Mit 1 Karte und 10 Tafeln. 1867. Text, Tafeln und Karte „ 20.—
— idem Karte des *Pilatus* 1 : 25,000 „ 5.—

****Sechste Lieferung:** *A. Jaccard.* Description géologique du *Jura vaudois* et *neuchâtelois* et de *quelques districts adjacents du Jura français* et de *la plaine suisse* compris dans les feuilles XI et XVI de l'atlas fédéral. 1869. „ 10.—

Siebente Lieferung: I. *A. Jaccard.* Supplément à la description géologique du *Jura vaudois* et *neuchâtelois.* 1870. „ 5.—
— II. *A. Jaccard.* Deuxième supplément à la description géologique du *Jura neuchâtelois, vaudois, des districts adjacents du Jura français* et de *la plaine suisse,* avec 4 phototypies et 4 planches. 1893. „ 15.—

Achte Lieferung: *J. B. Greppin.* Description géologique du *Jura bernois* et de *quelques districts adjacents* compris dans la feuille VII de l'atlas fédéral, avec une planche de profils géologiques et 7 de fossiles. 1870. „ 15.—
— Ier Supplément. *L. Rollier.* Structure et histoire géologiques d'une partie du *Jura central,* avec 2 cartes géologiques, 4 planches de profils et 1 phototypie. 1894. „ 15.—

Neunte Lieferung: *H. Gerlach.* Das *südwestliche Wallis* mit den angrenzenden Landesteilen von *Savoyen* und *Piemont.* Hierzu 1 Blatt Profile. 1872. „ 15.—
— idem Text allein „ 10.—

Zehnte Lieferung: *C. Mösch.* Der *südliche Aargauer Jura* und *seine Umgebungen,* enthalten auf Blatt VIII des eidgenössischen Atlas. Mit einem Anhang zur IV. Lieferung der „Beiträge" *(Aargauer Jura).* 1874. „ 10.—

Elfte Lieferung: *F. J. Kaufmann.* Gebiete der Kantone *Bern, Luzern, Schwyz* und *Zug,* enthalten auf Blatt VIII *(Rigi und Mittelschweiz),* nebst einer Beilage: *Systematisches Petrefakten-Verzeichnis der helvetischen Stufe der Schweiz und Schwabens,* von *Ch. Mayer.* 1872. Fr. 25. —

Zwölfte Lieferung: *V. Gilliéron.* Les *Alpes de Fribourg en général* et *Montsalvens en particulier,* avec 10 planches. 1873. „ 20. —

Dreizehnte Lieferung: *A. Escher von der Linth.* Geologische Beschreibung der *Säntisgruppe.* Mit vielen Holzschnitten und 6 Profiltafeln; nebst einer Beilage: *C. Mösch.* Zur Paläontologie des *Säntisgebirges.* Mit 3 Tafeln 1878. „ 20. —

— *A. Escher von der Linth. Geologische Karte des Säntis.* 1 : 25,000, mit 2 Profiltafeln. „ 15. —

— idem Die Karte allein „ 10. —

— idem Die Profile allein „ 5. —

Vierzehnte Lieferung: I. *A. Gutzwiller. Molasse und jüngere Ablagerungen,* enthalten auf Blatt IX des eidgenössischen Atlas. 1877. „ 8. —

— IIa. *F. J. Kaufmann. Kalkstein- und Schiefergebiete* der Kantone *Schwyz* und *Zug* und des *Bürgenstocks bei Stans.* 1877. „ 15. —

— IIb. *Ch. Mayer.* Paläontologie der *Pariserstufe von Einsiedeln* und *seinen Umgebungen.* 1877. „ 7. —

— III. *C. Mösch.* Geologische Beschreibung der *Kalkstein- und Schiefergebirge* der Kantone *St. Gallen, Appenzell* und *Glarus.* 1881. Mit 4 Profiltafeln und 10 Holzschnitten. „ 25. —

****Fünfzehnte Lieferung:** *K. v. Fritsch.* Das *Gotthardgebiet.* Text mit 3 Profiltafeln. 1873. „ 15. —

— *K. von Fritsch. Geolog. Karte des St. Gotthard* in 1 : 50,000 „ 10. —

— idem Die 3 Profiltafeln „ 5. —

Sechzehnte Lieferung: *E. Renevier.* Monographie des *Hautes-Alpes vaudoises.* Avec 1 carte des *Hautes-Alpes vaudoises* au 1 : 50,000, 4 planches de profils, 2 phototypies. 1890. Texte avec carte „ 30. —

— idem Le texte seul „ 20. —

Siebenzehnte Lieferung: *T. Taramelli.* Il cantone *Ticino meridionale* ed i paesi finitimi. Spiegazione del foglio XXIV Duf. colorito geologicamente da *Spreafico, Negri e Stoppani.* Con 1 schizzo del foglio XXIV e 3 tavole. Con appendice ed indice. 1880. „ 20. —

Achtzehnte Lieferung: *V. Gilliéron.* Description des territoires de *Vaud, Fribourg* et *Berne* compris dans la feuille XII entre le lac de *Neuchâtel* et la crête du *Niesen.* Avec 1 tableau des terrains et 13 planches, brochés à part. 1885. „ 25. —

Neunzehnte Lieferung: *A. Gutzwiller* und *F. Schalch.* Geologische Beschreibung der Kantone *St. Gallen, Thurgau* und *Schaffhausen.* 1883. „ 10. —

Zwanzigste Lieferung: *A. Baltzer.* Der *Kontakt zwischen Gneis und Kalk* in den *Berner Alpen.* Mit Atlas von 13 Tafeln und 1 Karte in 1 : 50,000. 1880. Text mit Atlas Fr. 40. —

Einundzwanzigste Lieferung: *E. v. Fellenberg.* Das Hochgebirge zwischen der *Rhone,* dem *Gasteren-* und *Lauterbrunnental.* Mit 6 Zinkographien und 2 Tafeln. Dazu 1 Atlas mit 18 Tafeln und 1 Exkursionskarte. Nebst einer Beilage: *C. Mösch.* Die Kalk- und Schiefergebirge der *Kientaleralpen,* der *Schilthorn-* und *Jungfraugruppe* und der *Blümlisalpkette* vom *Lauterbrunnental* bis zum *Öschinensee.* 1893. Text mit Atlas „ 25. —

Zweiundzwanzigste Lieferung: *E. Favre* et *H. Schardt.* Description des Alpes du canton de *Vaud* et du *Chablais* jusqu'à la *Dranse* et de la chaîne des *Dents du Midi* formant la partie ouest de la feuille XVII, avec 1 carte et 1 atlas de 18 planches. 1887. Le texte avec atlas „ 25. —

Les autres territoires de la Feuille XVII seront traités par *H. Schardt* et *M. Lugeon* dans la „*Nouvelle Série*" des „*Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*" („*Beiträge*" etc.).

Dreiundzwanzigste Lieferung: *Fr. Rolle.* Das *südwestliche Graubünden* und *nordöstliche Tessin,* enthalten auf Blatt XIX des eidgenössischen Atlas. Mit 9 Profiltafeln. 1881. „ 5. —

Vierundzwanzigste Lieferung: I. *F. J. Kaufmann. Emmen-* und *Schlierengegenden* nebst *Umgebungen,* bis zur *Brünigstrasse* und Linie *Lungern-Grafenort.* Mit Atlas von 30 Tafeln. 1886. Text mit Atlas „ 30. —

— II. *Ch. Mayer-Eymar.* Systematisches Verzeichnis der *Kreide- und Tertiär-Versteinerungen* der *Umgegend* von *Thun,* nebst Beschreibung der neuen Arten. 1887. „ 8. —

— III. *C. Mösch.* Die *Kalk- und Schiefergebirge* zwischen dem *Reuss-* und *Kienthal.* Mit einem Atlas von 35 Profiltafeln und einem geologischen Kärtchen. 1894. „ 30. —

— IV. *A. Baltzer.* Das *Aarmassiv* nebst einem Abschnitt des *Gotthardmassivs,* enthalten auf Blatt XIII. 1888. „ 20. —

Fünfundzwanzigste Lieferung: *Alb. Heim.* Geologie der *Hochalpen zwischen Reuss und Rhein.* Text zu Blatt XIV, mit 8 Profiltafeln. Nebst einem Anhang von *petrographischen Beiträgen* von *C. Schmidt.* 1891. „ 25. —

Sechsundzwanzigste Lieferung: (Noch nicht erschienen.) *C. Schmidt* arbeitet an der Untersuchung des Gebietes vom *Nufenen bis zum Monterosa.*

Siebenundzwanzigste Lieferung: 1. *Heinrich Gerlach.* Sein Leben und Wirken. 2. Die *Penninischen Alpen.* Mit 1 Profiltafel. 3. Bericht über den Bergbau im *Kanton Wallis.* 1883. „ 20. —

5

Achtundzwanzigste Lieferung: *Alph. Favre.* Texte explicatif de la *carte du phénomène erratique*, etc., précédé d'une *Introduction* par *Ernest Favre* et suivi d'une biographie de *Léon Du Pasquier* par *Maur. de Tribolet.* Avec 2 portraits. 1898. Fr. 3. —

— *Alph. Favre. Carte* du phénomène erratique et *des anciens glaciers* du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne du Mont Blanc. 4 feuilles au 1 : 250,000. 1884. „ 20. —

Neunundzwanzigste Lieferung: *Louis Rollier. Schweizerische geologische Bibliographie.* (Im Druck.)

Dreissigste Lieferung: *A. Baltzer.* Der *diluviale Aargletscher* in den *Umgebungen von Bern.* Mit 17 Tafeln und 38 Figuren im Text. Hierzu eine geologische Exkursionskarte der *Umgebung von Bern,* von *A. Baltzer, F. Jenny* und *E. Kissling,* 1 : 25,000. 1896. „ 20. —

— idem Text allein „ 15. —

— idem Karte allein „ 5. —

V. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz.

Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse.

Textbände in 4°.

Neue (II.) Serie.

Erste Lieferung (des ganzen Werkes 31. Lieferung): *L. Du Pasquier. Über die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz.* Mit 2 Karten und 1 Profiltafel. 1891. Fr. 8. —

Zweite Lieferung (des ganzen Werkes 32. Lieferung): *C. Burckhardt. Die Kontaktzone von Kreide und Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen vom Bodensee bis zum Thunersee.* Mit einer Karte 1 : 50,000 und 8 Tafeln. 1893. „ 10. —

Dritte Lieferung (des ganzen Werkes 33. Lieferung): *E. C. Quereau. Die Klippenregion von Iberg im Sihlthal.* Mit einer geologischen Karte 1 : 25,000, 4 Profiltafeln und 13 Zinkographien. 1893. „ 10. —

Vierte Lieferung (des ganzen Werkes 34. Lieferung): *A. Aeppli. Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zürichsees.* Mit einer Karte 1 : 25,000 und 2 Profiltafeln. 1894. „ 10. —

Fünfte Lieferung (des ganzen Werkes 35. Lieferung): *C. Burckhardt. Kreideketten zwischen Klöntal, Sihl und Linth.* Mit 1 Karte 1 : 50,000 und 6 Tafeln. 1896. „ 18. —

— idem Die Karte allein „ 5. —

Sechste Lieferung (des ganzen Werkes 36. Lieferung): *L. Wehrli. Das Dioritgebiet von Schlans bis Disentis im Bündner Oberland.* Mit 1 Karte in 1 : 50,000 und 6 Tafeln. 1896. „ 10. —

Siebente Lieferung (des ganzen Werkes 37. Lieferung): *Chr. Piperoff. Geologie des Calanda.* Mit 1 Karte in 1 : 50,000, mit Profilen und Ansichten. 1887. Fr. 8. —
— idem *Geologische Karte des Calanda,* 1 : 50,000 „ 5. —

Achte Lieferung (des ganzen Werkes 38. Lieferung): *L. Rollier. IIme Supplément à la Description géologique de la partie jurassienne de la Feuille VII.* Avec 2 cartes géologiques au 1 : 25,000, 1 carte orotectonique au 1 : 250,000, 5 planches de profils etc. 1898. „ 15. —

Neunte Lieferung (des ganzen Werkes 39. Lieferung): *J. Oberholzer. Monographie einiger prähistorischer Bergstürze in den Glarneralpen.* Mit 1 geologischen Karte in 1 : 20,000, 4 Tafeln und 19 Zinkographien. 1900. „ 15. —
— idem Die Karte allein „ 5. —

Zehnte Lieferung (des ganzen Werkes 40. Lieferung): *Th. Lorenz. Monographie des Fläscherberges.* Mit 1 geologischen Karte in 1 : 25,000, 4 Tafeln und 13 Zinkographien. 1900. „ 10. —

Elfte Lieferung (des ganzen Werkes 41. Lieferung): *A. Buxtorf. Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafel-Jura.* Mit 2 Textfiguren, einer geologischen Karte 1 : 25,000, einer stratigraphischen und einer tectonischen Profiltafel. 1901. „ 10. —
— idem Die Karte mit 2 Profiltafeln „ 5. —

Zwölfte Lieferung (des ganzen Werkes 42. Lieferung): *A. Tobler, Geologische Beschreibung der Klippenregion am Vierwaldstättersee.* (Im Druck.) „ —. —

Dreizehnte Lieferung (des ganzen Werkes 43. Lieferung): *Th. Rittener, Etude géologique de la Côte-aux-Fées et des environs de Ste-Croix et de Baulmes.* Avec 4 planches et une carte géologique au 1 : 25,000. 1902. „ 15. —
— idem La carte seule „ 6. —

Vierzehnte Lieferung (des ganzen Werkes 44. Lieferung): *Fr. Weber, Über den Kali-Syenit des Piz Giuf und seine Ganggefolgschaft.* Mit 5 Tafeln und 14 Zinkographien. „ 10. —

Fünfzehnte Lieferung: *J. Hug.* Über glaciale Ablagerungen in der nordöstlichen Schweiz. (Im Druck.) „ —. —

Sechzehnte Lieferung: *Alb. Heim, M. Jerosch, Ernst Blumer* und *Arn. Heim.* Geologie des Säntisgebirges. (Im Druck.) „ —. —

Siebzehnte Lieferung: *J. J. Pannekoek.* Geologie von Seelisberg und Umgebung. Mit 1 Karte in 1 : 25,000 und 8 Zinkographien. 1905. „ 5. —

Achtzehnte Lieferung: *P. Arbenz.* Geologische Untersuchung des Frohnalpstockgebietes (Kt. Schwyz). Mit 2 Tafeln und 28 Zinkographien. 1905. „ 8. —

Neunzehnte Lieferung: *L. W. Collet.* Etude géolog. de la chaîne Tour Saillère-Pic de Tanneverge. Avec une carte géolog. au 1 : 50,000 et 3 planches „ 5. —

VI. Beiträge zur Geologie der Schweiz.

Matériaux pour la Géologie de la Suisse.

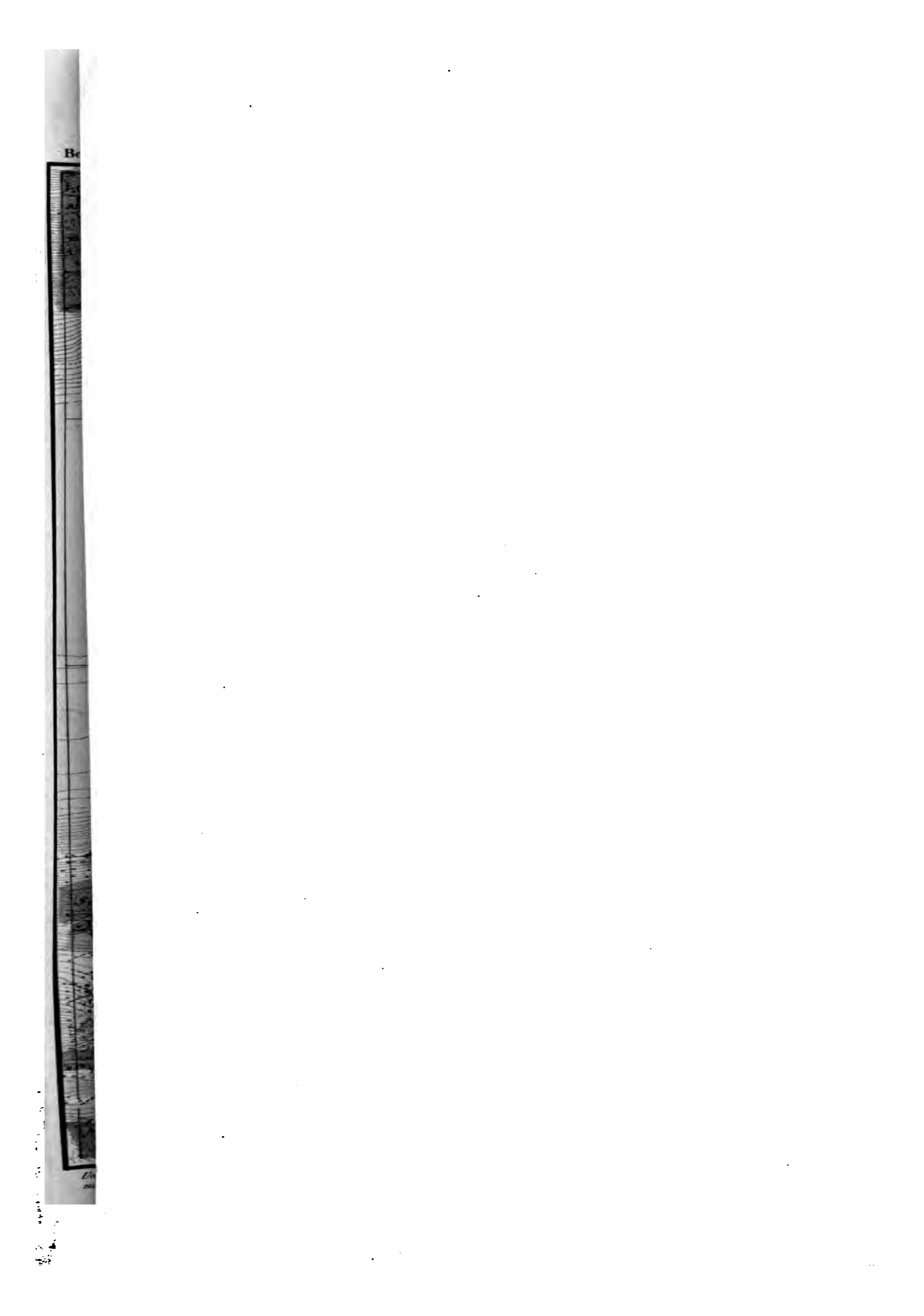
Textbände in 4°.

Geotechnische (III.) Serie.

Erste Lieferung: *Emil Letsch. Die Molassekohlen östlich der Reuss.* Mit 2 Tafeln und 5 Kartenskizzen. 1899. Fr. 10. —

Zweite Lieferung: *E. Kissling. Die Molassekohlen westlich der Reuss.* Mit 3 Tafeln. 1903. „ 5. —

Dritte Lieferung: *J. Früh* und *C. Schröter. Monographie der schweizer. Torfmoore.* Mit vielen Abbildungen, Tafeln und einer Moorkarte der Schweiz in 1 : 500,000. „ 40. —



VI. Beiträge zur Geologie der Schweiz.

Matériaux pour la Géologie de la Suisse.

Textbände in 4°.

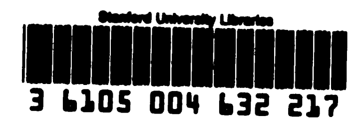
Geotechnische (III.) Serie.

Erste Lieferung: *Emil Letsch. Die Molassekohlen östlich der Reuss.* Mit 2 Tafeln und 5 Kartenskizzen. 1899. Fr. 10. —

Zweite Lieferung: *E. Kissling. Die Molassekohlen westlich der Reuss.* Mit 3 Tafeln. 1903. „ 5. —

Dritte Lieferung: *J. Früh* und *C. Schröter. Monographie der schweizer. Torfmoore.* Mit vielen Abbildungen, Tafeln und einer Moorkarte der Schweiz in 1 : 500,000. „ 40. —




Stanford University Libraries
3 6105 004 632 217

